植　物　研　究
BULLETIN OF BOTANICAL RESEARCH

第2卷，第2期　　1982年4月
Vol.2, No.2　　April,1982

论蒿属的演化系统
兼论蒿属与邻近属的亲缘关系

——敬献吾师林镕教授

林有润

ON THE SYSTEM OF THE GENUS ARTEMISIA LINN. AND THE RELATIONSHIP WITH ITS ALLIES

——DEDICATED TO MY TEACHER, PROF. LING YONG
(1903. 4—1981. 5)

Ling Yeou-ruenn

前　　言

蒿属（又称艾属）*Artemisia* Linn. 是菊科的大属之一，全世界约380种，我国近200种，不少种类为重要的药用植物，少数供食用，分布草原或荒漠地区的种类常作牲畜的干、青饲料或作固砂植物。

蒿属*Artemisia* Linn.(sensu angusto)及其近邻属——紊蒿属*Elachanthemum* Ling et Y. R. Ling(21)、百花蒿属 *Stilpnolepis* Krasch.(112)、

林有润，广东，广州、中国科学院华南植物研究所 (South China Institute of Botany Academia Sinica, Guangzhou, Guangdong) 。

承蒙导师林鎔教授指导，作者于1963—1966年撰写了蒿属龙蒿亚属的研究” 论文稿，本文以此论文稿为基础，结合近年来作了进一步研究后补充写成的。本文承陈封怀教授及喻诚鸿教授审阅並提宝贵意见，花粉工作得到梁元徽和梁琪芳二同志的协助，在此一并表示感谢。

亚菊属 *Ajania* Poljak.(116)、画笔菊属 *Ajaniopsis* Shih(5)、女蒿属 *Hippolytia* Poljak.(118)、喀什菊属 *Kaschgaria* Poljak.(117)、线叶菊属 *Filifolium* Kitam.(71)、栉叶蒿属 *Neopallasia* Poljak.(116,22)、石胡荽属 *Centipeda* Lour.(41、49)以及绢蒿属（蛔蒿属）*Seriphidium* Poljak.(119、123)等11属，构成菊科春黄菊族 Trib. *Anthemideae*的菊亚族 Subtrib. *Chrysantheminae*下的一自然群——蒿自然群 Gres *Artemisiae*。这群植物起源于亚洲北部，而现代分布中心在欧亚及北美两大陆的温带、寒温带地区，其分布区密集中心则在亚洲温带地区，分布区向南扩展到非洲、中美洲及亚洲南部、东南部，极少数种分布到大洋洲甚至南美洲。

过去许多学者虽然依据其各自独特的性状，先后从蒿属（广义，*Artemisia* sensu amplo）中分出若干新属，但他们对属间的亲缘关系探讨得较少，特别是对于种类多、分布广、分化大的蒿属，不仅在属下等级的划分上众说纷纭，而且对其亲缘关系、起源、演化的研究，则更是微乎其微，或是牵强论证，或是虚有其表的分析。作者在研究蒿属（狭义，*Artemisia* sensu angusto）时也研究其邻近各属，发现上述各属间的亲缘关系虽然错综复杂，但又有一定的规律，因而组成一蒿自然群，该族其他各属分别隶于另外8个自然群中（表1）。

本文根据系统分类研究成果，结合地史、地质变迁及花粉形态等研究材料，试图对蒿属演化系统及蒿自然群内各属间的亲缘关系等作一概略的探讨。

（一）

蒿自然群的共同特征是：花序托无膜片状托片（少数种类为毛状托毛）；头状花序内全为同形的两性花或分化为异形花，即边缘花为雌花，子房结实；中央花（心花）为两性花，结实或不结实；两性花花冠管状，顶端5裂齿，聚药雄蕊，花药顶端的附属物为三角形，钻形或线形，附属物先端（除紊蒿属及百花蒿属外）通常锐尖，花药基部钝或微凹，雌蕊1枚；雌花花冠瓶状、喇叭状或狭管状，先端具4—2裂齿，少数微凹或无裂齿，无退化雄蕊，雌蕊一枚，结实。瘦果长卵形、倒卵形、斜倒卵形、棒形、稀少近于多角形，顶端无冠毛，也无明显而完整的冠状附属物，外壁仅有不明显的纵肋纹或细棱。头状花序在茎或分枝上排成总状花序、穗

表 1 春黄菊族 Trib. Anthemideae 各自然群及分属一览表

亚族	自然群	属名	种数	习性*	分布	特征
I 春黄菊亚族 Subtrib. Anthemidinae	1. 春黄菊自然群 Gres Anthemes	Anthemis Linn.	130	A,P,Sh.	欧洲、地中海、西南亚、南非	头状花序单生枝顶或排成伞房花序，具多数异形或同形花，边花舌状或非舌状、不孕、心花管状；瘦果边缘有棱或纵纹、无翅、无冠毛或有毛状冠毛或为鳞片状冠毛，稀少果壁外也有少数短毛。 从进化特性看，春黄菊族可能从向日葵族中原始类群进化的，而春黄菊亚族保留了花序托具托片的特性。本亚族较早与菊亚族分开，但本自然群却与母菊自然群关系较为密切。从近似于母菊自然群的祖先演化的。
		Athanasia Linn.	70	Sh., Suff.	南非、西南非、马达加斯加	
		Chamaemclum Mill.	4	A, P	西南欧、北非、地中海	
		Cladanthus Cass.	1	A	北非、西班牙	
		Diotis Desf.	1	P	欧洲海边	
		Eriocephalus Linn.	32	Sh.	西南非、南非	
		Eumorphia DC.	4	Sh.	南非	
		Gonospermum Less.	4	P	加那利群岛	
		Hymenolepis Cass.	5	Suff.	南非	
		Lasiospermum Lag.	5	P	南非，西南非	
		Lonas Adans.	1	P	地中海地区	
		Lugoa DC.	1	P	加那利群岛	
		Morysia Cass.	12	P	南非	
		Osmitopsis Cass.	8	P	南非	
		Otanthus Hoff. et Link	1	P	高加索，欧洲、地中海东部	
		Santolina Linn.	18	P,Sh.	地中海地区	
		Sclerorhachis (Rech. f.) Rech. f.	2	A,B	伊朗、阿富汗	
	2. 蓍自然群 Gres Achilleae	Achillea Linn.	61	P	欧洲东南部，西南亚、中亚，中国	头状花序通常排成伞房花序；具异形花或同形花，花少数，稀少多数；瘦果扁平，边缘有翅，有时还有肋或棱，顶端通常有冠状冠毛。本自然群是春黄菊自然群进一步发展的瘦果边缘具翅的类型。
		Anacyclus Linn.	12	P, A	地中海西部、西南亚	
		Handelia Heimerl.	1	P	小亚细亚、中亚、中国	
		Holophyllum Less.	3	P	南非	
		Loucocyclus Boiss.	1	A	西南亚	
		Mecomischus Coss. ex Benth. et Hook.f.	2	A,P	北非	
		Ptamica Tourn. ex DC.	24	P	欧洲、亚洲（中部、北部）	

亚族	自然群	属名	种数	习性	分布	特征
Ⅰ 菊亚族 Subtrib. Chrysantheminae	3. 母菊自然群 Gres Matricariae	Daveaua Willk. ex Mariz	2	A	葡萄牙、北非	头状花序大型、单生茎端，或排成稀疏的伞形花序，具多数异形花；花序托凸起成锥形或稍凸起，上面常有凹穴；边花舌状或狭管状；瘦果圆柱形或多角形，略扁，有棱或棱不明显，顶端有单向鳞片状或环状的冠状冠毛。 本自然群是这亚族中最原始的自然群之一。
		Lepidophorum Necker ex DC.	1	A,B	葡萄牙	
		Lepidostephium Oliv. ex Hook.	1	A	南非	
		Matricaria Linn. (Chamomilla S. F. Gray)	15	A	欧、亚北部、南非	
		Mictocephala Pobed.	3	A	中亚、西南亚	
		Otospermum Willk.	1	A	西班牙、葡萄牙	
		Spathipappus Tzvel.	1	P	中亚、南亚	
		Sphaeroclinium (DC.) Sch. Bip.	1	A	南非	
		Trichanthemis Rgl. et Schmalh.	6	P	中亚	
		Tripleurospermum Sch. Bip.	30	A,B,P	欧、亚、北非	
	4. 扁芒菊自然群 Gres Waldheimiae	Phymaspermum Less. (Oligoglossa DC., Jocaste E. Mey)	9	P	南亚（高山）、中亚	头状花序单生茎或分枝端，具多数异形花；花序托平；瘦果具肋，顶端有毛状冠毛。 本群也较原始，与母菊自然群关系密切，但演化上有逆转现象，如瘦果上端有毛状冠毛等。
		Waldheimia Kar. et Kir.	8	Suff., Sh.	南非	
	5. 小甘菊自然群 Gres Cancriniae	Cancrinia Kar. et Kir.	约30	P	小亚细亚、中亚、中国	头状花序稍大型或小型，单生枝顶或簇生，稀少排成总状式圆锥花序或伞房花序具多数异形花或花少数，稀少为同形花；瘦果边缘有棱，稀无棱而有短毛，顶端有撕裂状冠状冠毛或鳞片状或芒状冠毛。 可能是从母菊自然群直接发展的一个自然群。
		Cancrianella Tzvel.	1	P	中亚	
		Crossostephium Less.	1	P	日本、中国	
		Formania Smith et Small	1	P	中国	
		Lepidolopha Winte	6	P	中亚	
		Lepidolopsis Poljak.	1	P	中亚	
		Opisthopappus Shih	2	P	中国	
		Phaeocephalus S. Moore	1	Sh.	南非	
		Polychrysum (Tzvel.) Koval.	1	P	中亚（塔吉克）	
		Ugamia Pavl.	1	P	中亚	

亚族	自然群	属名	种数	习性	分布	特征
I 菊亚族 Subtrib. Chrysantheminae	6. 腺毛蒿自然群 Gres Pseudohandeliae	Pseudohandelia Tzvel.	1	B	中亚高海拔地区（苏、伊朗、阿富汗、中国）	头状花序排成伞形花序，具多数同形花；瘦果长圆柱形，稍弯曲，肋纹不明显，无冠状冠毛；花冠与果具腺毛。从母菊自然群衍生的一特化的自然群。
	7. 菊蒿自然群 Gres Tanaceta	Aaronsohnia Warb. et Eig.	1	A	巴勒斯坦	头状花序稍大或小，排成伞房状花序或单生分枝顶端，稀少排成圆锥花序；具多数异形花或花少数，边缘花舌状或非舌状；瘦果有明显的4—10纵棱，顶端常有冠状冠毛，稀少有舌状花的种类，其瘦果顶端无冠状冠毛。 本类群复杂，自近似母菊自然群的祖先衍生的瘦果壁上有明显纵棱及冠状冠毛的一自然群，舌状花从大演变小，从有舌状花向无舌状花演化。
		Abrotanella Cass.	14	P	澳大利亚、新西兰、新几内亚、富兰克林岛	
		Adenochaena DC.	2	Sh.	南非	
		Balsamita Miller	1	P	欧洲、西南亚洲	
		Brachanthemum DC.	8	Sh.	中亚、小亚细亚	
		Coleostephus Cass.	2	A	西欧、北非	
		Dendranthema (DC.) Desm.	约50	P, Suff	欧洲、亚洲东部	
		Endopappus Sch. Bip.	1	A	北非	
		Gamolepis Less.	9	Sh., P	南非	
		Glossopappus Kunze	1	A	北非、西南欧	
		Hemipappus C. Koch.	4	P	土耳其、伊朗	
		Heteromera Pomel	1	A	北非	
		Hymenostemma Kunze ex Willk.	1	A	西南欧、北非、北美、中美洲	
		Ischnea F. V. Müller	5	A	新几内亚	
		Leucanthemella Tzvel.	2	P	南欧、亚洲东部	
		Leucanthemopsis (Giroux) Heywood	6	P	西南欧	
		Leucanthemum Miller	25	P, A	欧、北非、西南亚	
		Lidbeckia Berg.	2	P	北非	
		Marasmodes DC.	5	Sh.	南非	
		Nananthea DC.	1	A	科西嘉岛、撒丁岛	
		Nipponanthemum Kitam.	1	Suff.	日本	
		Pentzia Thunb.	38	A, P, Sh.	南非、西南非	
		Phalacrocarpum Willk.	2	P	西南欧	

亚族	自然群	属名	种数	习性	分布	特征
I 菊亚族 Subtrib Chrysantheminae （續）	續前	Plagius L'Her. ex DC.	1	Suff.	欧洲	
		Prolongoa Boiss.	1	A	西南欧	
		Pyrethrum Linn.	约100	P	欧洲、北非、亚洲	
		Schistostephium Kreb. ex Less.	12	P, Suff.	非洲	
		Stipnophytum Less.	4	P	南非	
		Tanacetum Linn.	约70	A,P	欧洲、亚洲	
		Thaminophyllum Harvey	2	Sh.	北非	
		Tridactylina (DC.) Sch. Bip.	1	A	西伯利亚、蒙古	
		Xylanthemum Tzvel.	3	P	南亚，中亚	
	8. 山芫荽自然群 Gres Cotulae	Argyranthemum Webb ex Sch. Bip.	22	Sh.	加那利群岛，意大利	头状花序中等大小，单生枝顶，或葶生，或排成伞房花序稀少生于茎基部叶腋；花异形、同形、多数或少数，异形花的边缘花多为舌状花；瘦果扁平或三棱形，边缘有狭翅，或翅位于果的上端，有时还有明显或不明显的纵棱，无冠毛或有稀疏短毛状或鳞片状的冠毛。 本自然群是从菊蒿自然群衍生的瘦果具翅状边缘的类群。
		Ceratogyne Turcz.	1	A	澳大利亚	
		Chlamydophora Ehrenb. ex Less.	3	A	欧洲，北非	
		Chrysanthemum Linn.	2	A	西欧、南欧、北非	
		Cotula Linn.	约40	A、P	澳大利亚、新西兰、南美、南非、欧、亚	
		Dimorphotheca Vail	16	A,P, Suff.	南非	
		Gymnostyles Juss.	1	A	南美	
		Heteranthemis Schott	1	A	西南欧、北非	
		Hippia Linn.	8	P, Sh.	南非	
		Ismelia Cass.	1	A	南非	
		Leucoptera B. Nord.	3	P	西南非、南非	
		Oedera Linn.	6	P	南非	
		Othochlamys DC.	1	A	南非	
		Plagiocheilus Arn. ex DC.	7	A	南美	
		Soliva Ruiz et Pav.	9	A	南美、澳大利亚、中国	

亚族	自然群	属名	种数	习性	分布	特征
I 菊亚族 Subtrib. **Chrysantheminae**（續）	9. 蒿自然群 Gres **Artemisiae**	Ajania Poljak.	25	P	中亚、南亚，东亚	头状花序小，排成总状、穗状、圆锥花序，少数为伞状花序，具多数或少数异形或同形花，无舌状花，瘦果壁上无明显的棱、肋，而有多条不明显的纵纹，稀少有稍明显的肋纹，果上端无冠毛，也无冠状冠毛，稀少有不对称的冠状突起。 本自然群自近似于母菊自然群的祖先衍生的瘦果无明显肋纹，无冠状冠毛的类群。
		Ajaniopsis Shih	1	A	中国	
		Artemisia Linn.	约380	A, P, Sh., Suff.	欧亚、北美，北非、南非	
		Centipeda Lour.	4	A	热带亚洲、大洋洲、南美	
		Elachanthemum Ling et Y. R. Ling	1	A	中国、蒙古	
		Filifolium Kitam.	1	P	中同、日本、苏联	
		Hippolytia Poljak.	17	Suff., Sh., P	中亚、小亚细亚、北美	
		Kaschgaria Poljak.	2	P	中亚、中国	
		Neopallasia Poljak.	3	A, Suff.	苏、蒙、中国	
		Seriphidium Poljak.	约80	A, P, Sh., Suff.	中亚、北非、北美	
		Stilpnolepis Krasch.	1	Suff.	苏、蒙、中国	
	存疑近缘属 Dubia	Asaemia Harvey	2	Suff.	南非	
		Brachymeris DC.	6	Sh.	南非	
		Gymnopentzia Benth.	2	Sh.	南非	
		Peyrousea DC.	2	Sh.	南非	
	10. 毛蒿自然群 Gres **Picrothamni**	Dimorphoeoma F. V. Müller et Tate	1	A	澳大利亚	头状花序小，排成总状花序或其他类型的花序，具异形花，雌花孕育；中央花不孕育；瘦果外壁密被白色毛，具毛状或鳞片状冠毛或无冠毛。 本自然群自蒿自然群进一步衍生的特化的自然群，瘦果被毛，中间两性花不孕育。
		Elacanthus F. V. Müller	1	A	澳大利亚	
		Isoetopsis Turcz.	1	A	澳大利亚	
		Picrothamnus Nutt. (Mausolea Bge. ex Poljak.)	2	Suff., Sh.	苏联、北美	
	存疑自然群的属 **Dubia**	Inezia Phillips	1	P	南非	
		Rennera Merxm.	1	P	西南非	
		Adenanthemum B. Nord.	1	P	南非	
		Adenoglossa B. Nord.	1	A	南非	
		Cymbopappus B.Nord.	1	Sh.	南非	
		Heliocauta Humphries	1	P	北非	

注：A，Annual herb 一年生草本；　B，Biennial herb 二年生草本；
P，Perennial herb 多年生草本；　Sh.，Shrub 半灌木；
Suff.，Suffrutex 灌木。

状花序或再组成圆锥状花序或为伞房花序，少数单生于分枝顶端，而在茎上排成类似圆锥状的花序或单生叶腋，而非葶生。草本、半灌木或小灌木。叶互生。风媒花、秋季稀少夏季结实。

本群与母菊自然群 Gres *Matricariae* 及菊蒿自然群 Gres *Tanaceta* 较接近，区别在于后二者的头状花序具多数异形花，边缘为雌花，花冠舌状或狭管状；中央为两性花，雄蕊顶端附属物为宽三角形、卵圆形，先端钝尖。瘦果壁上有明显的纵棱，顶端有环状或鳞片状的冠状冠毛；头状花序通常排成伞房花序或具长梗，单生于分枝及茎端（图 4）。

从上述特征可以看出蒿自然群与另二自然群间虽有明显区别，但是常有交错联系，特别是与后二自然群中的无舌状花的种类关系密切，以致于没有足够的理由，再另立新的亚族。

在蒿自然群中，蒿属种类最多，分化复杂，分布较广，而且从比较活跃的组（艾蒿组、艾组及龙蒿组）的原始种中，分化、衍生出许多小属，因此有必要对蒿属各组及代表种加以较详细的讨论1）。

据记载(52)、早在1700年 J. P. Tournefort 根据植物习性、花序、营养叶等显著的形态特征用 *Artemisia*, *Abrotanum*, *Absinthium* 三名称，命名三种蒿。1753年 C. Linnaeus 按“双名法”建立蒿属 *Artemisia* Linn.(82,83)时，将上述3个种分别定名为 *A. vulgaris* Linn.，*A. abrotanum* Linn. 及 *A. absinthium* Linn.，并记载了该属共19种植物。在这之后，W. Besser 2) 和 A. P. De Candolle 对蒿属都进行了深入的研究，先后将该属分为4个组，其分组特征在 A. P. De Candolle 的著作(36)中作了较为详尽的阐述，他收集全世界蒿属植物185种，归于如下4组中：组Ⅰ；龙蒿组 Sect. I. *Dracunculus* Bess.；组Ⅱ. 绢蒿组 Sect. II. *Seriphidium* Bess.；组Ⅲ. 艾蒿组 Sect. III. *Abrotanum* Bess.；组Ⅳ. 莳萝蒿组 Sect. IV. *Absinthium* DC.，这是以头状花序中花的结构及花序托上有无托毛而分组的。龙蒿组的头状花序内含异形花，但两性花的子房退化，不育；绢蒿组的头状花序全为同形的两性花，均结实；艾蒿组与莳萝组头状花序都是异形花，均结实，区别是：莳萝蒿组的花序托上有托毛，而艾蒿组的花序托上无托毛。上述两作者都认为龙蒿组是最原始的组，而莳萝蒿组是最进化的组，这是对蒿属进行系统分类最早提出的分组观点。

1）中国蒿属系统分类与分布将另文发表。本文引证的代表种的植物图见《中国高等植物图鉴》第四册、《西藏植植志》（蒿属部分）及《植物分类学报》18(4)：504—513. 1980 。

2）W. Besser 在1829—1845年发表了11篇蒿属植物分类的论文，详见38、52、119介绍。

此后，某些学者对该属分组曾有不同的归并和组合，M. Grenier 及 M. Godron(52,119)曾将上述四个组，合为一真蒿组 *Artemisia* Linn. Sect. *Euartemisia*，而 Asa Gray (52) 的真蒿组只包括艾蒿组与莳萝蒿组，这观点为后来苏联学者 И. М. Крашенинников (111)所接受，后者将真蒿组上升为真蒿亚属 *Artemisia* Linn. Subgen. *Euartemisia* Krasch. 包括艾蒿组与莳萝蒿组，C. F. Lessing 将真蒿亚属改名为蒿亚属 Subgen. *Artemisia* Less. 及莳萝蒿亚属 Subgen. *Absinthium* Less. (52.71.110.119)，N. A. Petermann(123) 及 P. A. Rydberg(97)先后将蒿属另外 3 组分别上升为 3 亚属——绢蒿亚属 *Artemisia* Linn. Subgen. *Seriphidium* Peterm.，艾蒿亚属 Subgen. *Abrotanum* Rydb. (=Subgen. *Artemisia* Less. (71) 及龙蒿亚属 Subgen. *Dracunculus* Peterm.，至此出现了五个亚属的等级。应该指出的是：H.Cassini(52.119) 建立的小蒿属 Gen. *Oligosporus* Cass. 就是蒿属龙蒿组 *Artemisia* Linn. Sect. *Dracunculus* Bess.

美国学者 H. M.Hall 和 F. E. Clements (52) 共同研究北美洲的蒿属时，恢复了 W. Besser 与 A. P. De Candolle 的分组观点，而对组的位置作了适当的调整，并提出蒿属演化的设想，这两学者认为：蒿属最原始的组是组 1. 艾蒿组，由类似于菊属 *Chrysanthemum* Linn. 或菊蒿属 *Tanacetum* Linn. 的祖先分化出，并由上述属的舌状花进一步减化而成为艾蒿组中边缘雌花；组 2. 莳萝蒿组，是从艾蒿组派生的一分支，其花序托具托毛；而组 3. 龙蒿组及组 4. 绢蒿组是从艾蒿组中沿不同方向演化(主要是减化)的进化的类型，前者头状花序雌花孕育，两性花的子房退化不孕育而为雄性，后者是雌花退化、消失、仅剩中央两性花，全孕育，因而头状花序为同形的两性花（图 1）。该观点为后来许多学者所接受，并一直沿用至现代许多学者的著述中，尽管有的学者将组的等级提升为亚属或属，但是其排列的雏型仍是 H. M. Hall—F. E. Clements 的观点。苏联学者 П. П. Поляков 在《苏联植物志》中(120)，除了将蒿属分为蒿亚属、龙蒿亚属和绢蒿亚属外，还根据不同特征从原蒿属中分出若干新的小属，如毛蒿属 *Mausolea* Bge. ex Poljak. (119.120)、栉叶蒿属 *Neopallasia* Poljak. (116.120)、喀什菊属 *Kaschgaria* Poljak. (117.120)、球蒿属 *Turaniphytum* Poljak.(120)，同年该作者又修正了自己的观点，恢复了小蒿属 *Oligosporus* Cass.（即蒿属、龙蒿亚属）(119)，并将绢蒿亚属上升为绢蒿属 *Seriphidium* Poljak.(119)。在这之前 И. М.

Крашенинников建立百花蒿属*Stilpnolepis* Krasch.⁽¹¹²⁾，包括百花蒿*S. centiflora* (Maxim.) Krasch.1种。

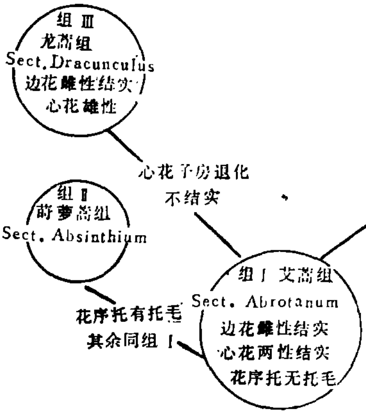


图 1 H. M. Hal—lF. E. Clements 蒿属 **Artemisia** Linn. 分组系统图（见主要参考资料52）。

奥地利学者 G.Hegi⁽⁵⁹⁾提出从菊属经菊蒿属再沿如下3分支演化为蒿属及其邻近的若干属的观点(图2)；第一支为龙蒿亚属(属)，包括了刺蒿属，

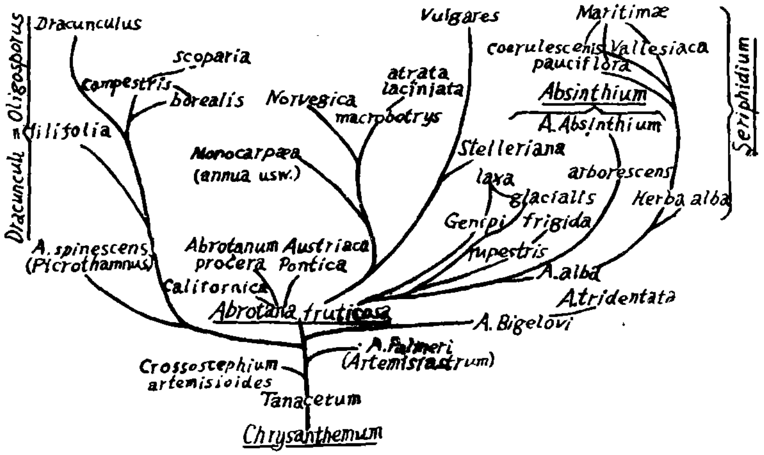


图 2 G. Hegi 蒿属 **Artemisia** Linn. 与其邻近属的系统关系图（见主要参考资料59）。

(*Picrothamnus* Nutt.)；第二支为木本蒿类 *Abrotana fruticosa*，这类又分若干小分支，包括艾蒿组与莳萝蒿组许多种，再从莳萝蒿组中的 *Artemisia alba* Lobelii Gams 演化为产于欧亚地区的绢蒿组；第三支是单独起源自艾蒿组的 *A. bigelovii* A. Gray 演化为产美洲的绢蒿组，如 *A. tridentata* Nutt. 等。1976年 T. G. Tutin 等几个学者在《欧洲植物志》(102) 中，简单地将蒿属分为两大组，组 1 为艾组 Sect. *Artemisia* 〔incl. Sect. *Absinthium* (Miller) DC. and Sect. *Seriphidium* Bess.〕3)；组 2 为龙蒿组 Sect. *Dracunculus*. Bess.，显然这是以两性花孕育与否分为 2 组。但目前支持 G. Hegi 及 T. G. Tutin 见解者甚少。

作者在详尽地研究了国内 4) 及世界蒿属及邻近属植物后，认为建立百花蒿属(112)、喀什菊属、栉叶蒿属及绢蒿属等(119、120) 是合理的，也支持在蒿属蒿亚属下区分为艾组 Sect. *Artemisia*、艾蒿组、莳萝蒿组与灰蒿组 Sect. *Artanacetum* (Rzazade) Poljak.(120)，但组的位置值得商榷，作者不同意建立星蒿组 Sect. *Stellerianum* (Rydberg) Poljak.(120)，该组应归入艾组中，不赞成将龙蒿亚属上升为属；同时也不同意建立球蒿属与毛蒿属的主张，前者在龙蒿亚属下作为球蒿组 *Artemisia* Linn. Sect. *Turaniphytum* (Poljak.) Y. R. Ling，后者应归并在刺蒿属 *Picrothamnus* Nutt. 中 5)。作者除建立紊蒿属 (21)（含紊蒿 *Elachanthemum intricatum* (Franch.) Ling et Y. R. Ling 1 种）外，认为蒿属、蒿亚属下还应建立 2 组，——腺毛蒿组 *Artemisia* Linn. Sect. *Viscidipubes* Y. R. Ling (23) 与白苞蒿组 Sect. *Albibractea* Y. R. Ling(23)，另外，广义的龙蒿组还应区分为龙蒿组（狭义）与牡蒿组 Sect. *Latilobus* Y. R. Ling(23)。作者提出的蒿自然群各属的系统与特

---

3) 也包括 Sect. Abrotanum Bess. 及 Sect. Artemisia，作者注。

4) 我国古人在许多著作中记述了多种艾蒿类植物（即蒿属植物）的特征与用途，“如神农本草经”(10)、“本草纲目”(14)、“植物名实图考”(11)等、相传李言闻（明）还著有“艾叶传”（见 E. Bretschneider M. D.：Botanicum Sinicum 1882）一书。本世纪30年代林镕、陈封怀、张肇骞等教授最早研究我国蒿属並发表数篇论文（见主要参考资料 81、41、39）。

5) П.П.Поляков 代发表 Mausolea Bge. ex Poljak.（模式种 M. eriocarpa Poljak.）时(119)，曾指出这属不同于 Picrothamnus Nutt.。其实产苏联的 Mausolea eriocarpa Poljak.其头状花序中的雌花花冠完全退化或部分为较短小的不明显的退化花冠；而产美国的 Picrothamnus desertorum Nutt. 其雌花花冠稍退化或明显退化为短小的花冠，其他特征也相似，因而上述两种的祖先可能是同一类群的植物，只是在第三、四纪扩展分布区时，由于地理隔离，逐渐分化，如今形成隔洲相望，间断分布的2隔离种——即产美国西部干旱地区的 P. desertorum Nutt. (Artemisia spinescens Eat.) 和产苏联（中亚）及伊朗地区的 P. eriocarpa (Poljak.) Ling et Y. R. Ling (Mausolea eriocarpa Poljak.)，后者比前者分化更彻底，以致出现雌花花冠逐渐消失的趋势；孢粉资料说明这属与蒿属龙蒿亚属相同(17)。可能本属起源于龙蒿亚属。本属隶于毛蒿自然群 Gres Picrothamni 中（表1）。

征及蒿属分组系统与特征如下（图3、4）：

蒿自然群各属的系统与特征

1．头状花序具多数同形两性花，半球形，单生各分枝顶端，花药顶端附属物为钝三角形。

2．一年生草本；花冠管状；果斜倒卵形，果壁上纵纹稍明显…………………………1．**紊蒿属** **Elachanthemum** Ling et Y. R. Ling

2．灌木状；花冠高脚杯状；果长棒形，果壁上纵纹不明显………………………………………………………2．**百花蒿属** **Stilpnolepis** Krasch.

1．头状花序具异形花或同形花，后者头状花序非半球形、亦非单生分枝顶端，花少数；花药顶端附属物为尖三角形或长披针形、线形。

2．头状花序具异形花；花向心发育；花药顶端附属物通常为尖三角形。

3．头状花序排成各种花序，非单生叶腋；两性花的花冠5（—4）裂，花药聚合；雌花花冠明显。

4．如有雌花，其花冠顶端有明显的3—2裂齿；花序托半球形至小凸起，成熟瘦果满布于花序托上。

5．头状花序排成穗状花序、总状花序，上述花序通常再组成圆锥花序或头状花序密集组成复头状花序，并在茎上再组成穗状花序；瘦果壁上通常具多条不明显的纵纹……………3．**蒿属** **Artemisia** Linn.

5．头状花序排成伞房花序，或为伞房状的总状花序，后者花冠上常有稀疏的星状毛；瘦果壁上有数条稍明显或不明显的纵纹。

6．两性花结实，花冠5裂齿；叶的小裂片非狭长细线形。

7．头状花序排成伞房花序，花冠与叶无星状毛。

8．头状花序具异形花。

9．半灌木或多年生草本，雌花与两性花的花冠上部无柔毛…………………4．**亚菊属** **Ajania** Poljak.

9．一年生草本；雌花与两性花的花

冠上部有浓密的柔毛………………
…5. **画笔菊属** Ajaniopsis Shih

8. 头状花序全为同形两性花………………
…6. **女蒿属** Hippolytia Poljak.

7. 头状花序排成伞房状的总状花序，花冠与叶常有稀疏的星状毛…………………………
…7. **喀什菊属** Kaschgaria Poljak.

6. 两性花不结实，花冠顶端有4裂片；叶的小裂片细长、狭线形………………………………………
……………8. **线叶菊属** Filifolium Kitam.

4. 雌花花冠顶端截形或微凹；花序托凸起，成熟瘦果在凸起的花序托周围排成一环………………………………………
………………………9. **栉叶蒿属** Neopallasia Poljak.

3. 头状花序单生叶腋，无梗或近无梗；两性花的花冠4裂，花药离生；雌花花冠小，不明显………………………………………
……………………………………10. **石胡荽属** Centipeda Lour.

2. 头状花序具同形的两性花；花离心发育；花药顶端附属物长披针形或线形…………………………11. **绢蒿属** Seriphidium Poljak.

蒿属分亚属、组的系统与特征如下：

1. 中央花为两性花，结实………1. **蒿亚属** Subgen. I. Artemisia
  2. 花序托具托毛；雌花花冠瓶状或倒喇叭状，稀少狭管状，顶端4—3（—2）裂……组1. **莳萝蒿组** Sect. 1. *Absinthium* DC.
  2. 花序托无托毛；雌花花冠瓶状或狭管状，顶端3—2裂。
    3. 茎、枝、叶、总苞片不具腺毛或粘毛，总苞片背面草质，有毛或无毛，常有绿色中肋，边缘膜质。
      4. 头状花序排成总状或穗状花序或上述花序在茎上再组成圆锥花序。
        5. 头状花序通常球形，稀卵球形；叶的小裂片为狭线型，宽1—1.5毫米，或为栉齿型………………………
……………组2. **艾蒿组** Sect. 2. *Abrotanum* Bess.
        5. 头状花序通常为长卵球形至椭圆形；叶的小裂片为宽裂片型，宽2毫米以上或叶不分裂……………………

……………………………组 3 . **艾组** Sect. 3. *Artemisia*

4 . 头状花序排成伞房状的总状花序……………………………………

…组 4 . **灰蒿组** Sect. 4. *Artanacetum* (Rzazade) Poljak.

3 . 茎、枝、叶、总苞片具腺毛或粘毛，总苞片背面草质，边缘膜质，有绿色中肋或植株无腺毛与粘毛，而总苞片全为半透明膜质的小苞片组成，无毛，背面无绿色中肋。

4 . 茎、枝、叶、总苞片具腺毛或粘毛；总苞片背面草质，有绿色中肋，边缘膜质……………………………………………

……………组 5 . **腺毛蒿组** Sect. 5. *Viscidipubes* Y. R. Ling

4 . 茎、枝、叶、总苞片无腺毛或粘毛；总苞片全为半透明膜质的小苞片组成，无毛，背面无绿色中肋………………

…组6. **白苞蒿组** Sect. 6. *Albibractea* Y. R. Ling

1 . 中央花虽为两性花，但不孕育，退化子房存在或不存在…………………

……………………Ⅱ . **龙蒿亚属** Subgen. II. Dracunculus Peterm.

2 . 头状花序排成总状或穗状花序或由上述花序再组成圆锥花序。

3 . 叶羽状分裂，小裂片狭线形或叶不分裂，为披针形或线状披针形，后者有时有 3 深裂之叶；退化子房通常存在、稀少不存在；分布干旱或半干旱地区…………………………………………

……………………组 7 . **龙蒿组** Sect. 7. *Dracunculus* Bess.

3 . 叶羽状分裂、小裂片宽线形或为缺裂、齿裂或叶匙形、倒卵形，不分裂或仅先端有锯齿或浅裂齿；退化子房通常不存在；分布湿润或半湿润地区…………………………………………

…………**组 8 . 牡蒿组** Sect. 8. *Latilobus* Y. R. Ling

2 . 头状花序数枚至10多枚，密集成复头状花序并在茎上再组成穗状花序……**组 9 . 球蒿组** Sect. 9. *Turaniphitum* (Poljak.) Y. R. Ling

本自然群植物头状花序的形状、大小；花的结构、数量及其分化；总苞片层次以及果实的特征等，反映该自然群植物从原始至进化的发展序列。

（二）

为什么作者将蒿属的莳萝蒿组及紊蒿属等看成是比较原始的类型，而把蒿属的艾组、龙蒿组及绢蒿属等作为比较进化的类型？作者既不同意H. M. Hall—F. E. Clements认为蒿属中艾蒿组是最原始的类型以及蒿属是由类似菊蒿属及菊属的祖先分化出的假说，也不同意G. Hegi关于蒿属（包括邻近属）若干分支是平行发展的观点，同时上述两作者都分别把欧、亚与北美洲的绢蒿组（属）视为不同祖先起源的见解。

追本穷源，作者认为现存的蒿属或蒿自然群中，原始类型者是那些头状花序稍大型，半球形或近球形，花极多数，全为同形两性花，即外层未分化为雌花者，或虽已分化为异形花，但雌花分化得还不十分彻底，以及两性花仅外围数层孕育，中间若干层不孕育的种类，其祖先可能在第三纪（Tertiary）从向日葵族Trib. *Heliantheae*[6]中已灭绝了的原始的种，演化为近似母菊植物型（Matricaria-form），但也已灭绝了的种，再演化为春黄菊族、菊亚族的母菊自然群、蒿自然群、菊蒿自然群以及其他自然群。而春黄菊族中的春黄菊亚族Subtrib. *Anthemidinae*，也在这时间里分化出了。上述观点得到历史植物地理学、古植物学、特别是地下孢粉材料的证实（12、13、17、19、26）。可能在蒿自然群已灭绝了的最原始的种中——原始的近似“母菊植物型”的植物，或许花序托上还存在小托片，内外层两性花均孕育，以及瘦果顶端可能还有冠状附属物等特点，因而在该自然群现存的原始种类中正保留了头状花序大型，然而中央花来不及完全都孕育及部分种类瘦果顶端仍有不对称的冠状边缘等特点。

在蒿自然群中其进化主支上的最原始的类群是蒿属莳萝蒿组，另外在这进化主支上还派生出一侧支上的单种属——紊蒿属，也是最原始的类型。从蒿属原始的莳萝蒿组进化为艾蒿组，以后再分化，衍生出其他组植物，其中艾蒿组、艾组、龙蒿组较为活跃，不仅各组种类较多，分布广，而且还从这些组的原始种类中，分化，衍生出其他类群的植物，包括蒿属其他的组及蒿自然群其他的属；从紊蒿属这一侧支上也衍生出百花蒿属（图3、图4）。

紊蒿属和百花蒿属的头状花序都较大，直径6—15毫米，半球形或近

---

[6] 向日葵族 Trib. Heliantheae 头状花序异形或同形；总苞片叶质，常有膜质边缘，花序托有托片；雄蕊顶端附属物尖锐，基部圆钝。叶对生或互生。

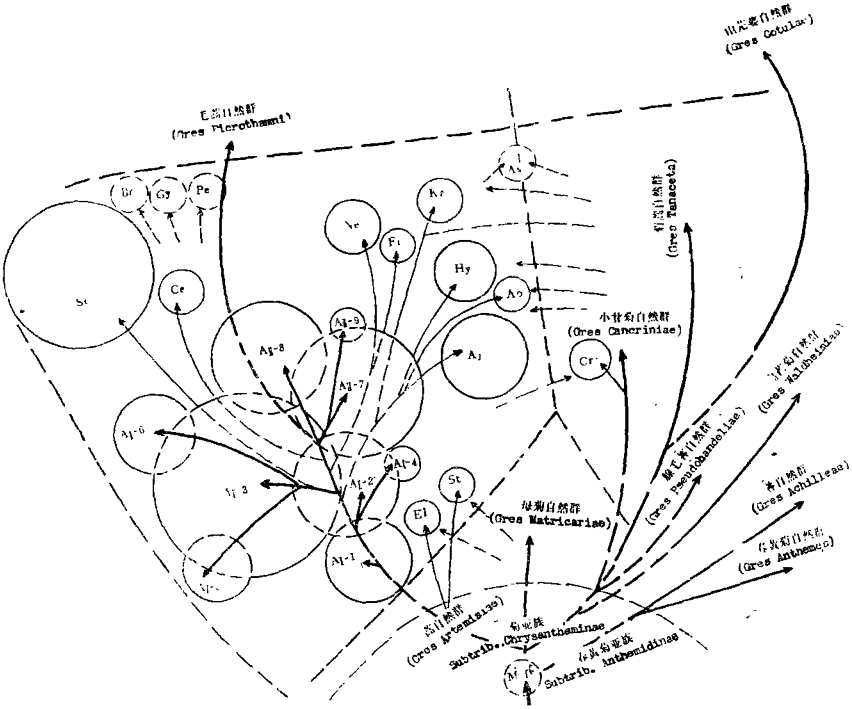


图 3 春黄菊族 Trib. **Anthemideae** 亲缘关系图

El—Elachanthemum Ling et Y. R. Ling 紊蒿属; St—Stilpnolepis Krasch. 百花蒿属; A—Artemisia Linn. 蒿属; Aj—Ajania Poljak. 亚菊属; Hi—Hippolytia Poljak. 女蒿属; Ao—Ajaniopsis Shih 画笔菊属; Ka—Kaschgaria Poljak. 喀什菊属; Fi—Filifolium Kitam. 线叶菊属; Ne—Neopallasia Poljak. 栉叶蒿属; Ce—Centipeda Lour. 石胡荽属; Se—Seriphidium Poljak. 绢蒿属; Cr—Crossostephium Lour. 蕲艾属; Br—Brachymeris DC. 南非毛蒿属; Gy—Gymnopentizia Benth. 南非对叶蒿属; Pe—Peysousea DC. 南非鳞叶蒿属; As—Asaemia Harv. 南非刺叶蒿属; M-f—Matricaria-form 原始的母菊型植物。

Artemisia Linn. 蒿属分亚属、组名称: AI 蒿亚属 Subgen. I. **Artemisia**: AI-1. 莳萝蒿组 Sect. 1. Absinthium DC.; AI-2. 艾蒿组 Sect. 2. Abrotanum Bess.; AI-3. 艾组 Sect. 3. Artemisia; AI-4. 菊蒿组 Sect. 4. Artanacetum Poljak.; AI-5. 腺毛蒿组 Sect. 5. Viscidipubes Y. R. Ling: AI-6. 白苞蒿组 Sect. 6. Albibractea Y. R. Ling. AII 龙蒿亚属 Subgen. II. **Dracunculus** Peterm., AII-7. 龙蒿组 Sect. 7. Dracunculus Bess., AII-8. 牡蒿组 Sect. 8. Latilobus Y. R. Ling; AII-9. 珠蒿组 Sect. 9. Turaniphytum Y. R. Ling. (余汉平、林有润绘)

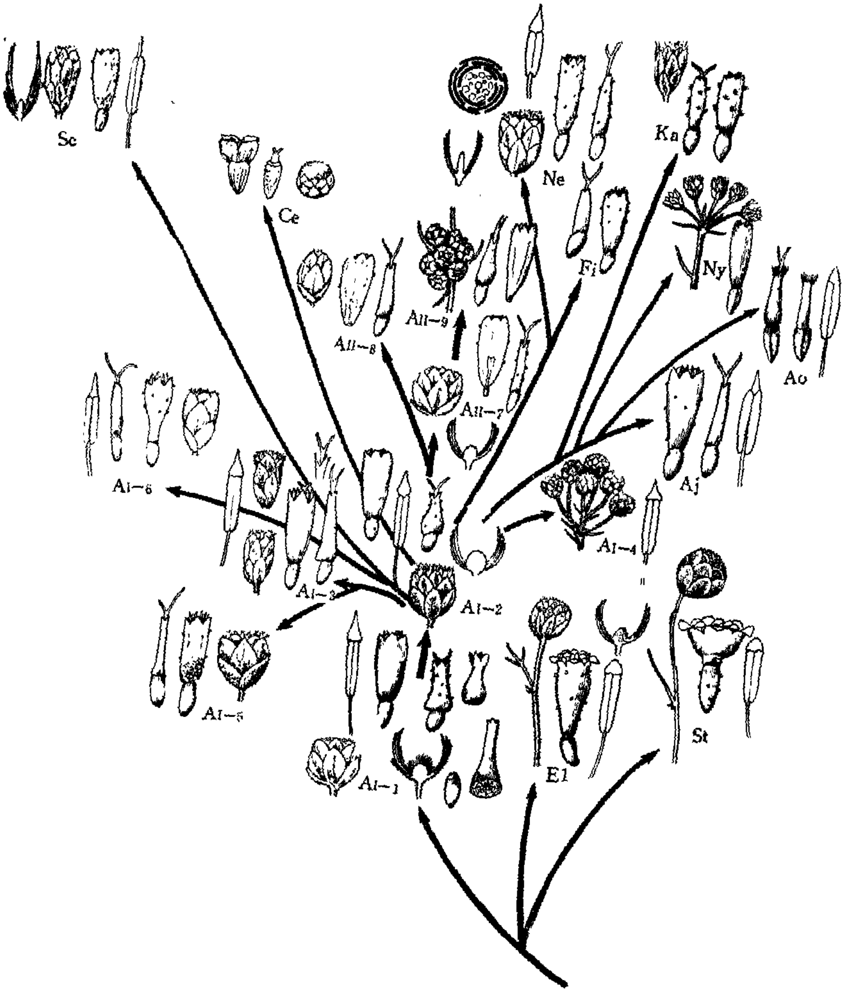


图 4 蒿自然群 Gres Artemisiae 各属亲缘关系示意图（林有润绘）。

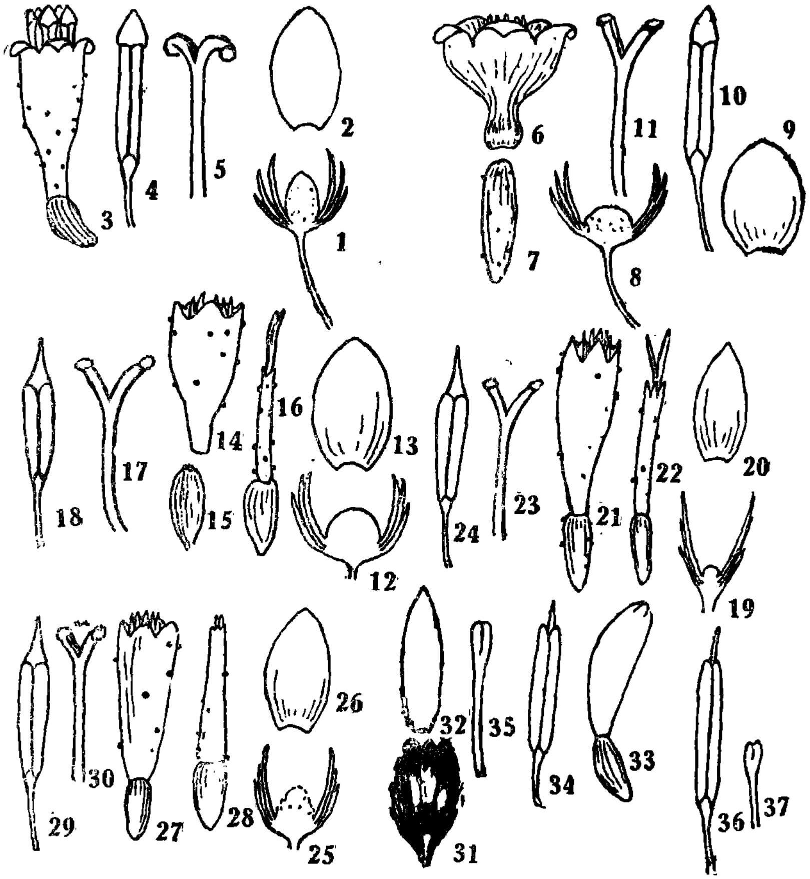


图 5　蒿自然群 Gres **Artemisiae** 代表属头状花序结构图；

1—5. 紊蒿 Elachanthemum intricatum (Franch.) Ling et Y. R. Ling；6—11. 百花蒿 Stilpnolepis centiflora (Maxim.) Krasch.；12—18. 白莲蒿 Artemisia gmelinii Web. ex Stechm.；19—24. 蒙古蒿 A. mongolica Fisch. ex Bess.；25—30. 栉叶蒿 Neopallasia pectinata (Pall.) Poljak.；31—35. 东北蛔蒿 Seriphidium finitum (Kitag.) Ling et Y. R. Ling；36－37. 苏联白蒿 S. leucodes (Sehrenk.) Poljak.

(1, 8, 12, 19, 25. 花序托；2, 9, 13, 20, 26, 32. 总苞片；3, 6—7, 14—15, 21, 27, 33. 两性花与果；4, 10, 18, 24, 29, 34, 36. 雄蕊；5, 11, 17, 23, 30, 35, 37. 花柱与柱头；16, 22, 28. 雌花，31. 头状花序纵切面）。（林有润绘）

球形，象这样形状与直径的头状花序，在蒿自然群中还见于蒿亚属莳萝蒿组大部分种类及艾蒿组一部分种类中。紊蒿属与百花蒿属头状花序全为同形，两性花，极多数，数十朵至百余朵，在这大数量的两性花中，仅边缘数层花孕育、结实，花向心发育（Capitula floris centripetalis），中央若干层花实际上未开花受粉就结束了生活（或生命）周期，而停留在未孕育的阶段，显然，这对于种的生存、繁育、传播及营养利用等，都是极不经济的，这是原始种在古代气候变迁时，还未完全适应其变化的环境所表现的特征而保留在现存的种中，类似的现象也见于母菊自然群、菊蒿自然群及扁芒菊自然群 Gres *Waldheimiae* 的若干原始类型的植物中。И. М. Крашенинников (111) 曾认为紊蒿 *Artemisia intricata* Franch.（即 *Elachanthemum intricatum*(Franch.) Ling et Y. R. Ling）是一特殊的类型，是由蒿属、真蒿亚属的头状花序外层雌花消失而仅保存内层同形两性花，因而置于绢蒿亚属中，作为一个新的系"*Artemisia* Linn., Subgen. *Seriphidium*, Ser. *Intricatae* Krasch."。作者建立紊蒿属时 (21)，曾暂时保留 И. М. Крашенинников 的观点，现在详细研究紊蒿属的头状花序时发现：紊蒿属（及百花蒿属）与绢蒿属的两性花是迥然不同的类型，后者花数量极少，（10—）8朵以下，两性花，全孕育，而且作者观察到更重要的特征是头状花序内花的开放方式为离心发育（Capitula floris centrifugis），即中间花先开放。〔图4及图5（1—11，31—37）〕。花数量减少和全育的特征，对种的生存、繁育，传播及营养利用等，显然都是非常经济。自然界有这样的特点："对于种的生存、繁育，成活率越高以及营养利用越经济，则也越是比较进化" (8)，绢蒿属就是属于这一类型，而紊蒿属以及百花蒿属则与此相反。

上述两属不同于绢蒿属的特征，还在于总苞片的层数较少，为2—3层，内、外层近等长或内层略长于外层，而且雄蕊顶端的附属物，近似于菊蒿自然群与母菊自然群，为钝的三角形，这是蒿自然群中绝无仅有的两个属 (21)；此外，这两属的头状花序单生各分枝顶端，在茎上排成近似于圆锥状的花序，这特征在蒿自然群其它各属中，除蒿属莳萝蒿组极少数原始种类中，同一植株上既有总状或圆锥花序，又混有少量类似于单生枝顶者外，其余各属种类都不存在单生分枝顶端的头状花序。所以作者认为：紊蒿属、百花蒿属不仅与绢蒿属无直接的亲缘关系，而且这两属还处于比较原始而孤立的地位，因而都是单种属。这二属的区别在于前者为

年生草本，花冠管状，瘦果斜倒卵形，果壁上纵纹稍明显；后者为灌木状，花冠高脚杯状，瘦果为长棒形或纺锤形，果壁上的纵纹不明显。

为什么作者将蒿属莳萝蒿组看成是该属最原始的组？而不是其他学者所认为的是龙蒿组(38)、艾蒿组(52)或艾组(126)？因为这组植物中不少种类也和紊蒿属一样具有许多原始性状，如头状花序较大型，直径5—15毫米，半球形或球形，花多数，数十朵至百多朵等，虽然这组植物头状花序中的内外层花已有分化，外层已分化为雌花，但还不十分彻底，花冠形状仍近似中央两性花的花冠，只是由于花冠内雄蕊退化或消失，而花冠管缢缩成瓶状，花冠下部膨大，顶端裂齿减少为4或少数为3裂齿，花冠内壁有时还有退化雄蕊的残迹或花丝维管束的残迹，这显然是从两性的管状花向单性雌花进化的过渡的类型，这种花冠可见于大花蒿 *A. macrocephala* Jacquem.、大籽蒿 *A. sieversiana* Ehrhart ex Willd.、苏联肉质蒿 *A. succulenta* Ledeb.、雅库特蒿 *A. jacutica* Drob.、苏联小蒿 *A. samoiedorum* Pamp.、绢毛蒿 *A. sericea* Web. ex Stechm.、垫型蒿 *A. minor* Jacquem. ex Bess.、岩蒿 *A. rupestris* Linn. 等种中〔图4（AⅠ—1）及图6〕。另外该组还有些比上述种进分化出的种类，其雌花花冠渐演变为狭管状，下部不膨大，顶端裂齿为3—2裂，如碱蒿 *A. anethifolia* Web. ex Stechm. 及中亚苦蒿 *A. absinthium* Linn. 等。这些种类的两性花均多层，也是外围数层孕育，中间若干层来不及孕育就已结束了生命或生活周期；其中还有少数原始种的瘦果顶端还有不明

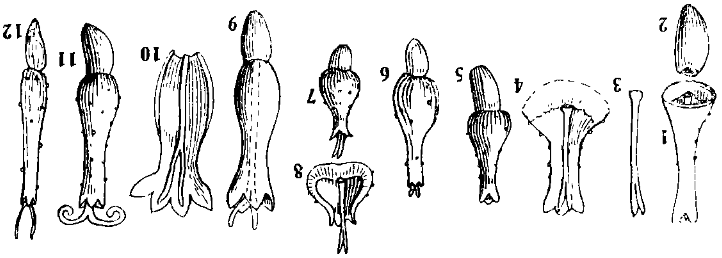


图6 蒿属莳萝蒿组 **Artemisia** Linn. Sect. **Absinthium** DC.
代表种雌花与果比较图：

1-5. 大花蒿 A. macrocephala Jacquem. ex Bess.；6. 大籽蒿 A. sieversiana Ehrhart ex Willd.，7—8. 雅库特蒿 A. jacutica Drob. 9—10. 岩蒿 A. repestris Linn.；11. 垫型蒿 A. minor Jacquem. ex Bess.，12. 绢毛蒿 A. sericea Web. ex Stechm.
（余汉平、林有润绘）

显和不对称的冠状边缘存在（图7）。极为特殊的是上述头状花序结构最

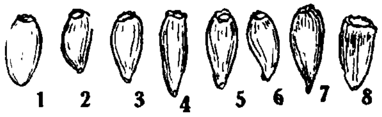


图 7　蒿属莳萝蒿组 **Artemisia**. Sect. **Absinthium** DC. 代表种瘦果比较图：

1. 大花蒿 A. macrocephala Jacquem. ex Bess.; 2. 大籽蒿 A. sieversiana Ehrhart ex Willd.; 3. 冷蒿 A. frigida Willd.; 4. 绢毛蒿 A. sericea Web. ex Stechm.; 5. 岩蒿 A. rupestris Linn.; 6. 中亚苦蒿 A. absinthium Linn.; 7. 碱蒿 A. anethifolia Web. ex Stechm.; 8. 伊朗蒿 A. persica Boiss.。　（林有润绘）

原始的种类中，如蒿属的大花蒿、大籽蒿、苏联小蒿、雅库特蒿以及紊蒿属的紊蒿等，都是一年生草本，而不是多年生草本或灌木类植物，可能是由于这类群的原始种出现时，正值北半球泛北极区的古气候处于变迁剧烈之时，因而毁灭了许多多年生而不耐寒的种类，只有少数生命周期与生活周期短的一年生草本，渡过其恶劣的环境而保存下来了，以后再从一年生草本中衍生出多年生草本或灌木与小灌木植物，如蒿属冷蒿 *A. frigida* Willd.、绢毛蒿、岩蒿、碱蒿、中亚苦蒿以及百花蒿属的百花蒿等，这些是早期从一年生植物中分化，衍生出的多年生草本（以后也有极少数多年生植物向一年生植物演化，见龙蒿组的纤杆蒿 *A. demissa* Krasch.、直茎蒿 *A. edgeworthii* Balakr. 等。）

莳萝蒿组原始种类的花序托均凸起，半球形，花序托上托毛通常存在，但有时为半脱落性或脱落性的托毛。从本组花序托上托毛的存在与否虽然没有明显的绝对界限，但是应该说这是北方起源的，从向日葵族花序托具托片类型演化而来，起着保护瘦果抗寒的一种适应。该组原始的，抗寒种类的托毛较多，而且密，如大花蒿和大籽蒿，向南方迁移，扩展分布区衍生的种类，其托毛可为半脱落性或脱落性；如苏联小蒿、伊朗蒿 *A. persica* Boiss. 等。上述种在扩展分布区过程中，有的种因为环境变迁及地理隔离以后，向不同方向分化，出现有托毛类或具脱落性托毛类和无托毛类的近亲替代种（*Viccarious* spp.），如大花蒿产苏联中部及我国西北与西南高山地区，具密的托毛，而近亲的替代种为苏联小蒿及雅库特蒿，具脱落性托毛。另外，托毛的多与少，有或无，有时与分布地区有关，作者解剖

大籽蒿的头状花序时，发现：产苏联及我国新疆的标本，其花序托的托毛密而多，而产陕、甘、宁一带标本的花序托的托毛较稀少；越过秦岭向南到陕西商南县、丹凤县、河南芦氏县及四川、云南北部出现的已是无托毛、叶裂片规整而宽大的艾蒿组的替代种——商南蒿 *A. shangnanensis* Ling et Y. R. Ling 了。本组抗寒性能较强，少数种类也耐干旱、分布温寒地带或高山地区。全世界约 40 多种、欧、亚、北美都有，我国 18 种，分布北方或西南的高山地区。

艾蒿组是从莳萝蒿组直接进化的，花序托无托毛的类型，分布区比莳萝蒿组略偏向南部与中、低海拔地区，狭义的艾蒿组（Sect. *Abrotanum* sensu angusto）其头状花序多为球形，少数为卵球形，稀少半球形，如挪威蒿 *A. novegica* Fries、北艾蒿 *A. abrotanum* Linn.、白莲蒿 *A. gmelinii* Web. ex Stechm、亚洲球蒿 *A.* pontica Linn.、细裂叶莲蒿 *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. 等，这些种类的头状花序直径通常与莳萝蒿组植物的头状花序直径相仿或略小，（7—）5—3（—2）毫米，花的数量也略为减少，通常（50—）30—20朵，雌花花冠多数为狭

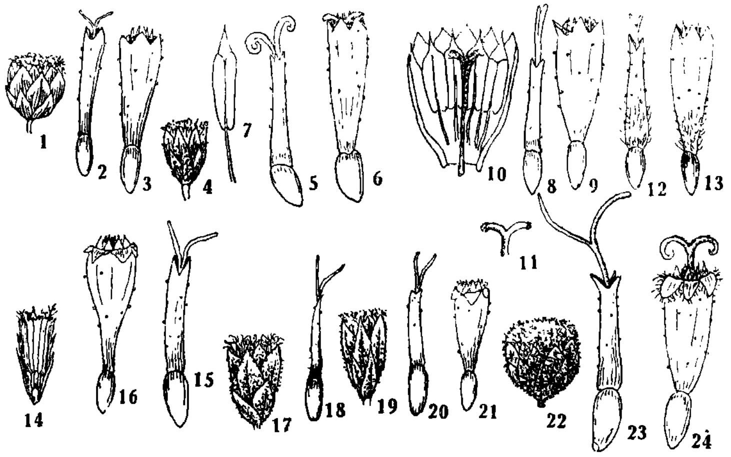


图 8 蒿属艾蒿组 **Artemisia** Linn. Sect. **Abrotanum** Bess. 与艾组 Sect. **Artemisia** 代表种的头状花序，雌花、两性花比较图

1—3. 黄花蒿 A. annua Linn.； 4—7. 短裂蒿 A. brachyloba Franch.； 8—11. 白莲蒿 A. gmelinii Web. ex Stechm.； 12—13. 挪威蒿 A. novegica Fries； 14—16. 北艾 A. vulgaris Linn.； 17—18. 蒙古蒿 A. mongolica Fisch. ex Bess.； 19—21. 艾蒿 A. argyi Lévl. et Vant. 22—23.； 高山蒿 A. smithii Mattf.
（1—13. 艾蒿组； 14—24. 艾组。1、4、14、17、19、22，头状花序； 2、5、8、12、15、18、20、23，雌花； 3、6、9、13、16、21、24，两性花； 7. 雄蕊； 10. 两性花花冠剖开，示雌蕊、雄蕊着生； 11. 花柱上端）。（林有润绘）

管状，稀少为瓶状、喇叭状，上端裂齿为3—2裂〔图4（AⅠ—2）、图5（12—18）、图8（1—13）〕；叶的小裂片为狭线形或栉齿形，这组某些种类的头状花序两性花的中部若干层，有时也不孕育如细裂叶莲蒿、白莲蒿、黄花蒿*A. annua* Linn. 与青蒿*A. apiacea* Hance等。多年生或一年生植物，本组的多年生植物多是较早从一年生植物中分化出的，也是比较原始的类型。约80种，欧、亚、北美都有，我国近30种。

从艾蒿组（或部分从莳萝蒿组直接进化）进化为艾组，头状花序从卵球形进化成长椭圆形、长卵形或椭圆形，直径小，多为3—1毫米（除极少数为次生的原始类型头状花序也大），花数量少，通常仅（30—）20—10朵，雌花花冠多为狭管状，顶端（3—）2裂齿。花序托小，凸起，开花形式多数仍为向心发育，但少数种已逐步出现类似于离心发育。〔图4（AⅠ—3、图5（19—24）、图8（14—24）〕。叶的小裂片多为宽裂片型或不分裂，植株及总苞片常被毛。这是保留了北方起源的抗寒的性状，多数种类喜生长在温暖湿润地区的林缘、林中空地、路旁等，分布区比艾蒿组更偏于南方及低海拔地区。约100多种，欧、亚、北美都有，我国70多种，如北艾*A. vulgaris* Linn.、蒙古蒿*A. mongolica* Fisch. ex Bess.、艾蒿*A. argyi* Lévl. et Vant.、野艾蒿*A. lavandulaefolia* DC.、灰苞蒿*A. roxburgiana* Bess.、魁蒿*A. princeps* Pamp. 等，其中南方种类的茎、枝、叶与总苞片被毛逐渐减少，特别是总苞片初时有毛，以后脱落，如魁蒿、印度蒿*A. indica* Willd. 等是。

星蒿*A. stelleriana* Bess. 分布欧、亚及北美的北部地区，作者认为本种头状花序大，花数量多（40—50朵），这是进化的逆转现象，因而出现某些原始的特征，而其余特征同艾组，因而不另立一组，仍归艾组中。如同产我国西南山区某些种类如高山蒿*A. smithii* Mattf. 等，头状花序也大，直径达4—6毫米，花数量多（40—80朵），这是艾组中的次生的原始种类。

灰蒿组含灰蒿*A. incana* (Linn.)Druce 1种，产苏联，这是蒿属中头状花序排成伞房状的总状花序的组，其他特征接近艾蒿组或艾组，可能该组祖先是蒿属原始种与菊蒿属原始种杂交产生的后代留传至今，成为花序排列上近似于两自然群的过渡性的特征。

作者建议蒿亚属下另立2新组：（1）腺毛蒿组Sect. *viscidipubes* Y. R. Ling(23, 24)，本组植物的植株各部分包括茎、枝、叶、头状花序的总苞片等，密被腺毛或粘毛，其他特征同艾组或艾蒿组。可能该组起

源于艾组或艾蒿组，原始种类在我国西南山区于冰期或冰后期，在纬度较低，而海拔较高，气候温暖湿润，而日夜温差大的特殊环境里产生的特殊的类型。约11种，我国 9 种，常见的如腺毛蒿 *A. viscida* Pamp. 及粘毛蒿 *A. mattfeldii* Pamp. 等（图3、图4（A Ⅰ—5）及图9）分布云南、四川、西藏等中、高海拔地区，青海、甘肃南部也有少量分布：此外，阿富汗、巴基斯坦也有。（2）白苞蒿组 Sect. *Albibractea* Y. R. Ling (23, 24)，本组植物可能是从艾组或艾蒿组植物中原始种类在亚洲南部温暖而湿润的低海拔地方衍生出的更进化的类群（图3、图4（A Ⅰ—6）及图10）。头状花序总苞片全为白色、无毛、膜质的小苞片组成，圆锥花序各分枝无苞叶存在。共5种，产我国秦岭以南，横断山脉以东各省区的低海拔地区。常见的如白苞蒿 *A. lactiflora* Wall. ex DC.

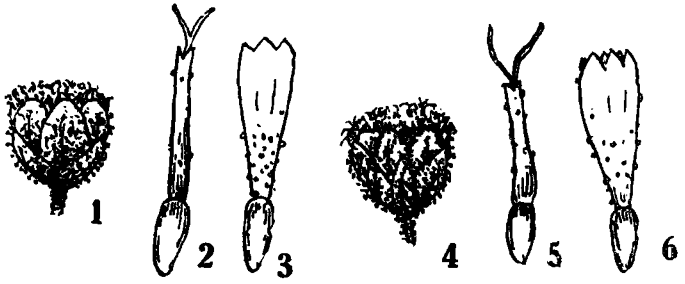


图 9 蒿属腺毛蒿组 **Artemisia** Linn. Sect. **Viscidipubes** Y. R. Ling 代表种头状花序、雌花、两性花比较图：
1—3. 粘毛蒿 A. mattfeldii Pamp.; 4—6. 腺毛蒿 A. viscida Pamp. (1、4、头状花序；2、5. 雌花；3、6. 两性花）。（林有润绘）。

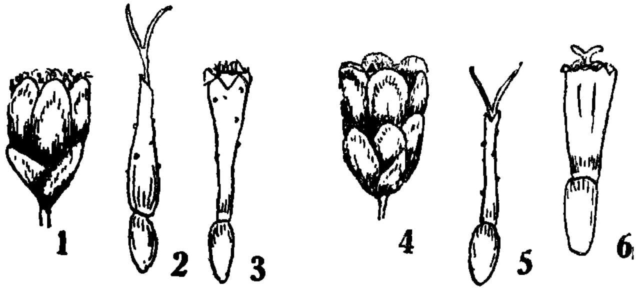


图 10 蒿属白苞蒿组 **Artemisia** Linn. Sect. **Albibractea** Y. R. Ling代表种头状花序、雌花、两性花比较图：
1—3. 白苞蒿 A. lactiflora Wall. ex DC.; 4—6.奇蒿 A. anomala S. Moore (1、4、头状花序；2、5.雌花；3、6、两性花）。（林有润绘）

及奇蒿 *A. anomala* S. Moore 等。越南北方也有分布。

以龙蒿组为模式组，建立龙蒿亚属 Subgen. *Dracunculus* Peterm. 是合理的，而上升为属的观点是不合适的，因为在蒿亚属与龙蒿亚属之间仍保留着千丝万缕的直接联系，两亚属的区别仅见于头状花序两性花孕育与否，孕育者为蒿亚属，不孕育者为龙蒿亚属，前者头状花序是“同序杂性花”，后者进化为“同序雌雄异花”了，再从退化子房存在，进化为退化子房不存在，其他特征与蒿亚属实无明显的区别，花粉形态也很接近(17,25)，显然这亚属头状花序花的分工比蒿亚属更明显，以及营养利用也更经济，因而也是更进化的类型。

原龙蒿组（广义）（Sect. *Dracunculus* sensu amplo）根据习性，形态特性及分布区差异，还可以再区分为龙蒿组（狭义）（Sect. *Dracunculus* sensu angusto）与牡蒿组 Sect. *Latilobus* Y. R. Ling(23,24)，这是祖先种向不同环境扩展分布区时分化，衍生出的不同形态与适应不同生态特征的 2 个组。龙蒿组可能从艾蒿组中原始的种类进化的（图 3 及图 4），分布于偏北地区，耐干旱，生长在草原或荒漠地区，头状花序稍大，两性花退化子房存在，稀少不存在；一、二年生或多年生草本或半灌木状草本或为小灌木；叶的小裂片多为狭线形或叶不分裂，为披针形、线状披针形，稀少为栉齿形。约80种，欧、亚、北美都有，常见的如北亚蒿 *A. borealis* Pall.、柔毛蒿 *A. pubescens* Ledeb.、田野蒿 *A. campestris* Linn. 及中亚旱蒿 *A. marschalliana* Spreng. 等，这些植物头状花序花的数量较多，达数十朵〔图 3、图 4（A Ⅱ--7）及图11（1—11）〕，我国约 30 种，西北与西南高山地区较多，其他地区少。极有趣的是该组的猪毛蒿 *A. scoparia* Waldst. et Kit.，分布欧亚地区，向南至我国华南与西南地区，分布区广，适应性强，既耐旱、又耐寒，也喜湿润，在草原，半荒漠草原及林区路旁，荒坡等地都有分布，在苏联及我国新疆地区为一、二年生草本，根单一、垂直、无不定根和宿根，但在我国陕、甘、宁以南，华北及南方省区，却成为多年生的植物了，根虽然也是单一、垂直，地上茎与叶冬季枯死，但是等到翌年春天又从垂直主根的根茎上萌发出新的地上茎与叶，可谓“寒冬霜雪过，春风吹又生”，从本种自北向南扩展分布区所出现的习性的变化，也可以引出一个进化的小例证，即本属植物通常原始者是一年生植物，在从北向南扩展分布区中，植物也从一年生草本向多年生草本或半灌木、灌木方向进化。在我国东部与南部沿海省区以及日本，还可以找到这种植物的替代种——茵陈 *A. capillaris* Thunb.，植株半灌木状，产海边和沿海河边砂土和壤土上，少数出现于

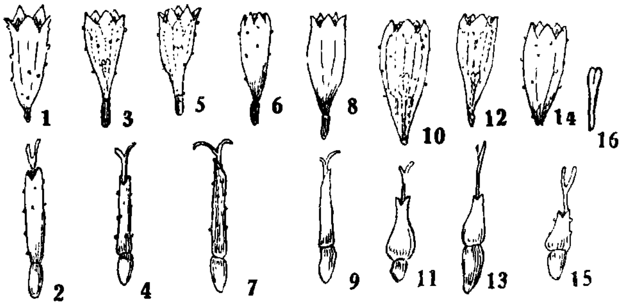


图 11 蒿属龙蒿组 **Artemisia** Linn. Sect. **Dracunculus** Bess. 与牡蒿组 Sect. **Latilobus** Y. R. Ling 代表种不孕育的两性花与雌花比较图：1—2. 龙蒿 A. dracunculus Linn.；3—4. 块蒿 A. halodendron Turcz. ex Bess.；5—7. 黑沙蒿 A. ordosica Krasch.；8—9. 中亚旱蒿 A. marschalliana Spreng.；10—11. 猪毛蒿 A. scoparia Waldst. et Kit. 12—13. 牛尾蒿 A. subdigitata Mattf. 14—16. 牡蒿 A. japonica Thunb. (1—11. 龙蒿组；12—16. 牡蒿组。1, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 14. 不孕育的两性花；16. 退化的花柱；2, 4, 7, 9, 11, 13, 15. 雌花）。（林有润绘）

近海地区的山坡上。本组已出现习性从多年生向一年生演化，如产青藏高原及我国西南地区的一、二年生植物——纤杆蒿与直茎蒿，头状花序小，结构简单，花的数量不多，通常30朵以下，两性花的退化子房均已消失，这是在青藏高原及西南地区衍出生的稍进化的种类。本组在台湾中部山区略干旱的坡地，还有台湾高山艾 *A. oligocarpa* Hayata 及细叶山艾 *A. morrisonensis* Hayata (80)，都是多年生植物，叶的小裂片细长，这不同于产欧亚北方的田野蒿 7)，后者是半灌木或灌木，叶的小裂片略粗硬，先端有硬尖头。

牡蒿组头状花序小，两性花的退化子房不存在，稀少存在，多年生草本，叶羽状深裂或浅裂，小裂片较宽或叶匙形，先端浅裂或齿裂。本组植物可能也是从原始的艾蒿组或部分经龙蒿组演化的〔图3、图4（AⅡ—8）及图11（12—16)〕。约60多种，主产亚洲湿润或半湿润地区，多分布在林缘、林中空地或路旁，我国20余种，如牡蒿 *A. japonica* Thunb.、牛尾蒿 *A. subdigitata* Mattf.、及西南牡蒿 *A. parviflora* Buch.-Ham.

---

7) 有的学者(64、74)将细叶山艾归于田野蒿中。（本所存有台湾产的细叶山艾的标本）。

ex Roxb. 等。

П. П. Поляков建立的球蒿属 *Turaniphytum* Poljak.(120)，应归并在龙蒿亚属中，改等级为球蒿组 *Artemisia* Linn. Sect. *Turaniphytum* (Poljak.) Y. R. Ling，该组头状花序数枚至10余枚，在叶腋密集着生成复头状花序，并在茎上成穗状排列，其他特征同龙蒿组。可能是龙蒿组中原始种类演化的稍进化的类型（图3及图4之AⅡ—9）。含2种，球蒿 *A. eranthema* Bge. 及中亚球蒿 *A. kopetdaghense* (Poljak.) Ling et Y. R. Ling，产苏联（中亚）、伊朗及我国（新疆）。

从艾蒿组的原始种中分化，衍生出若干蒿属的近缘属——亚菊属、画笔菊属、女蒿属、喀什菊属、线叶菊属及栉叶蒿属等（图3及图4），除栉叶蒿属以外，其他各属的头状花序在茎上都排成伞房花序或为伞房状的总状花序，这类植物的原始种可能在第三纪时或第四纪初由原艾蒿组的原始种与菊蒿自然群中无舌状花类的原始种杂交后，衍生出的新的种类而保留至今，上述这些属虽然头状花序排成伞房花序，近似菊蒿自然群，但从瘦果外壁通常无明显的棱与纵纹，顶端无冠状冠毛以及雄蕊顶端附属物尖锐等主要的特征，仍属于蒿自然群的范畴，因而应置于蒿自然群中[8)]。

亚菊属为半灌木或多年生草本；头状花序含异形花，两性花，数十朵至10余朵，稀少数朵；约25种，主产我国北部与西南省区，日本、蒙古、苏联及西亚、南亚国家也有少量分布(1、71、116、120)。画笔菊属是次生的略为原始的单种属，一年生草本；头状花序含多数异形花：雌花与两性花的花冠上部都有浓密的柔毛（画笔状毛）；1种，产我国西藏(5)。女蒿属为小灌木或多年生草本；头状花序含同形的两性花；约15种，产亚洲中部、西部及北美，我国北部及西南省区都有(1、24、118、120)。喀什菊属为灌木或半灌木；叶3深裂或线形、披针形；头状花序排成伞房状的总状花序，含异形花，花冠外及叶面上常疏生有星状毛；2种，产苏联及我国新疆(1、24、117、120)。线叶菊属为多年生草本；叶的小裂片狭长、细线形；头状花序含异形花，两性花通常不孕育，花冠顶端有4裂齿，瘦果略扁；1种，产日本、苏联（东部）、朝鲜、蒙古及我国东北、华北等地(1、24、71、120)。

栉叶蒿属为一年生草本或为灌木状；叶栉齿状的羽状全裂，小裂片芒刺形；头状花序在茎上排成圆锥花序、穗状花序或复穗状花序，雌花花冠

---

8) 与此相反的蕲艾属 Crossostephium Lour. 头状花序排列及雌蕊顶端附属物特征同蒿自然群，然而瘦果具明显的棱及具鳞片状冠毛等主要特征却是小甘菊自然群 Gres Cancriniae 的特点（表1、图3），因而置该自然群中。

顶端截形或微凹，两性花部分孕育，部分不孕育，花冠仍为5裂齿；成熟瘦果在凸起的花序托周围排成一环。从形态特征看，本属略比上述各属进化；共3种，产我国北部与西南省区，苏联、蒙古也有分布(1、22、24、116、120)。

石胡荽属是比较特殊的一个属，可能起源于蒿属艾蒿组，可能是艾蒿组的原始种在向南扩展分布区时，在亚洲东部或东南部湿润地区衍生出的新的类群（图3、图4），一年生草本，原始的性状还保留含多数异形花，尤其雌花数轮的特点，但雌花花冠细小，无明显裂齿，两性花花冠减少为4裂齿等，却表现为稍进化的特点，另外，该属两性花的雄蕊具离生的花药，而不是聚药雄蕊，颇为特殊；瘦果顶端有扁平的花冠着生面，无冠状冠毛，瘦果外壁被稀疏的短毛以及头状花序单生叶腋、无梗等特点，区别于其他各属；约5种，主产亚洲东南部、东部、及大洋洲，此外南美洲的智利也有分布(1、20、120)。本属外形颇似裸柱菊属 *Soliva* Ruiz. et Pav. 及山芫荽属 *Cotula* Linn.。但后二属瘦果均扁平，边缘具狭翅，是山芫荽自然群 Gres *Cotulae* 的植物（表1）。

在蒿自然群中最进化的属是绢蒿属（蛔蒿属）。本属不少种类含驱蛔虫的山道年（Santonin α 及 β）成分。属的起源可能比上述各属为早，可能自艾蒿组中原始种类（或经艾组中原始而略耐干的种类）演化的，但特征却比上述各属进化。头状花序椭圆形或长卵形，含少数〔(10—) 8—3朵，稀少1朵〕同形的两性花；花离心开放；花药顶端附属物为长披针形至线形；瘦果小、略扁，倒卵形或卵形〔图3、图4、图5 (31—37)〕；头状花序通常排成圆锥花序，稀少为总状或穗状式的花序或近复头状花序；大多数种类为深根性、粗根型的半灌木或灌木状植物，少数种类为一年生草本；着生根茎上的不孕枝与茎常组成密丛，植株各部分多密生白色柔毛或其他毛；叶多为2—3回羽状全裂，小裂片为狭线形，稀少不分裂或3裂；此外在恶劣环境中，为保护瘦果繁育的适应性状，在于总苞片层数的增多，通常4—7层，覆瓦状排列，内层较外层长2—3倍，总苞片外面被毛或蜡层或成龙骨状突起，由此可见，上述特征是相当特化的类型。约80多种，在欧亚与北美温带荒漠、戈壁、草原地区广为分布，对于旱、寒冷的气候及盐碱化土壤的抵抗力强，现代分布中心在苏联中亚地区及我国新疆，苏联57种，24变种，我国30种，2变种，分布区的西部边缘分布到大西洋沿岸及地中海地区，包括北欧、中欧、南欧及北非，向东至西伯利亚，我国内蒙古东部有东北蛔蒿 *Seriphidium finitum* (Kitag.) Ling et Y. R. Ling 1 种；北美洲分布于中部及西部地区，常见的如 *S. canum* (Pursh) Ling et Y. R. Ling, *S. rigidum* (A.Gray) Ling et Y. R. Ling, *S. tripartitum* (Rydb.) Ling et Y. R. Ling, *S. arbusculum*(Nutt.) Ling et Y. R. Ling, S. *tridentatum* (Nutt.) Ling et Y. R. Ling, *A. pygmaeum* (A. Gray) Ling et Y. R. Ling, 及*S. palmeri* (A. Gray) Ling et Y. R. Ling 等，后者植株外形近似北艾蒿，花序托有粃糠状小托片，此特征可能是进化的逆转的现象，或是祖先原始种与具托片类的种有过杂交的历史而保留至现代为粃糠状小托片的特点，因而仍置于绢蒿属中，不应改名为 *Artemisiastrum palmeri* Rydb.(23、24、30、37、50、52、115、120、123)。

从上述介绍的蒿自然群各属形态特征可以看出：该群各属间的亲缘关系虽然比较错综复杂，但是仍有一定的规律性，作者认为该群可能是从向日葵族中已灭绝了的原始种类，演化为近似"母菊植物型"的植物（也已灭绝了的种），再演化为现存的蒿自然群的原始类型的属（组）。现存的蒿属莳萝蒿组及紊蒿属等主要特征与现在母菊自然群的母菊属 *Matricaria* Linn.，植物较近似，母菊属植物头状花序半球形、大型、花同形或异形、多数、异形花的雌花花冠也近似于蒿属莳萝蒿组雌花的花冠，两性花仅外轮孕育，中间若干层亦不孕育，花序托半球形；瘦果顶端有冠状附属物。值得提出的是现存母菊属植物多为一年生草本，而蒿自然群原始类型的种类也是一年生植物，而且近代孢粉研究证明这些种类的孢粉特征也很相近(15、25)。

总结：蒿自然群形态特征的演化趋向是：

头状花序稍大型，半球形──→小型化，圆球形、卵球形──→椭圆形或长卵形。

头状花序内花多数，同形或异形，但两性花中间若干层花不孕育──→花数减少，花异形──→雌花退化、仅具少数两性花。

头状花序有长梗，单生分枝顶端极或具短梗或无梗而在茎上排成总状或穗状花序──→在茎的分枝上排成穗状或总状花序并在茎上再组成圆锥花序或为复头状花序。

异形花的雌花与两性花均孕育、结实──→边缘花孕育结实，而中央两性花不结实，后者退化子房存在──→退化子房不存在。

雌花花冠瓶状或喇叭形（下部膨大），顶端 4（—3）裂──→瓶状或狭管状，顶端（3—）2 裂或雌花花冠逐渐退化。

总苞片3—4层，内外层近等长──→3—4层，覆瓦状排列，内层略长于外层──→4—7层，覆瓦状排列，内层长为外层的2—3倍。

花序托较大型，凸起，半球形，具托毛──→花序托半球形，无托毛──→花序托小，稍突起或极小，凸起。

花药顶端附属物为钝三角形──→尖三角形──→长披针形或线形。

瘦果稍大，斜倒卵形、长棒形或倒卵形，上端有时有不对称的冠状边缘──→倒卵形、卵形、无冠状边缘──→小而略扁的倒卵形、卵形。

一年生草本──→多年生草本（湿润地区）或半灌木和灌木状植物（干旱地区）──→少数一年生草本。

叶羽状分裂，小裂片狭线形，细而软──→小裂片狭线形，质硬，或叶的小裂片栉齿形──→宽裂片型或不分裂。

（三）

如同北半球其他植物一样，蒿自然群各属植物的种的形成、迁移、分布区扩展以及分化、衍生出新的类群等，无不与“第三纪的造山运动”及“第四纪的冰川作用”联系在一起。地质、地史、古植物学及历史植物地理学的研究为其提供了可靠的依据。

据报导：菊科植物化石最早见于中生代的白垩纪后期的地层中(8)，而蒿属花粉在亚洲北部、中部，包括我国东北、华北、西北及西部9)(3、4、9、13、15、17、19、26、27)最早见于新生代第三纪渐新世（Oligocene）的地层中，中新世（Miocene）以后得到发展，而在我国西南、华南与东部，蒿属的花粉则多见于中新世与上新世（Pliocene）以后的地层中，可能在第三纪中期前后蒿属植物从亚洲北部扩展至我国后，是从西北、北，向东南与南方扩展分布区的。他们(13、17、19、25、26、51、114)的工作还证明：在第四纪时，欧亚大陆冰川南面曾是辽阔的草原地区，在这地区不但出现大量的蒿属、母菊属植物的花粉，而且和这些花粉一起的还有禾本科（如针茅属 *Stipa* Linn.）及藜科植物的花粉，说明第三纪末及第四纪初这些地区已是由上述植物共同组成当时泛北极区的温带森林草原、草原或半荒漠草原的植物群落。

根据“板块学说”的理论(12、18、19、26、51)，地球原“汛古大陆”（Pangaea）在第三纪时已分裂为“劳亚（Laurasia）古陆”（包括“欧

---

9) 茂名石油公司地质勘探指挥部化验室等，1976年“雷琼、茂名第三纪孢粉初步分析”（油印稿）。

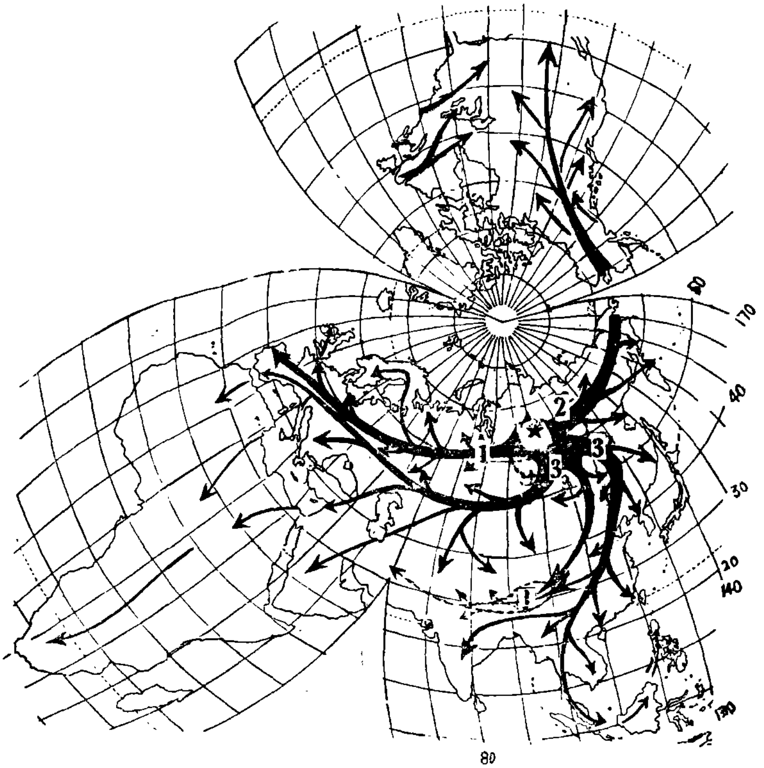


图 12 蒿自然群 Gres Artemisiae 植物扩展分布区路线图：

★：起源中心

→：植物迁移的路线（1.“西行线”，2. “东行线”；3. “南行线”）。

!：“第四纪冰期植物避难所”与“次生起源中心”和“发展中心”（邓盈丰绘）

亚板块”与“北美板块”）及“冈瓦纳（Gondwana）”古陆，但这二古陆还相连在一起，当时“欧亚板块”的气候仍成带，北部分布着喜温的木本植物，草本植物处于木本群的北缘(13、26、51、114)，而蒿自然群及其他自然群的原始种类可能就在第三纪的中期前后（渐新世前后）起源于亚洲北方略偏西的山区，位于木本群的北缘地区，即“起源中心”在亚洲北部，可能接近于乌拉尔山附近的亚北极地区，中生或半湿润的森林草原的环境（图12）。地下孢粉、化石及古地理材料(13、17、18、19、26、51)）等证实了上述的论点，现在该自然群的原始种类多数仍然分布在亚洲北部温带地区。当第三纪气候暂时的，相对稳定成带或未出现急剧变化时，原始种类靠风迅速传播开来，并构成第三纪泛北极（亚北极）带的分布。随着地球上最后一次造山运动而引起“劳亚古陆”上地形、地貌、气候的变迁，环境急剧变化，寒冷袭击了北方地区，原来温暖、湿润的地区逐渐变冷、变半干旱化，因而毁灭了许多木本与草本植物，而蒿自然群中少数生命周期和生活周期短的一年生种类暂时渡过其恶劣的环境而保留下来，并向南迁移入侵到原森林分布的地区，即向中亚及西伯利亚以南地区扩展，同时在迁移过程中也分化、衍生出一些新的类群。第四纪地球上经历了较大的四次冰川作用(13、19、51)，北半球的气候出现了较大的波动，蒿自然群植物在这四次冰川的作用下，部分灭亡了，残留的种类跟随冰川向南迁移，在“与环境的对立统一”的斗争，在“适者生存”的自然选择中，保留了部分的种类，其中一些种类从适应性变异至质的突变而衍生出若干适应新环境的类群，这样冰前期残留的种与冰后期新衍生的种都分布在亚洲北部地区，而且冰川的进退使某些种的分布也在亚洲北部南北徘徊迁移，因而构成了亚洲北部蒿自然群植物现代分布区的“密集中心”，在这地区内，该自然群的种类接近200种，其中分布苏联亚洲部分的种类超过110种(120)，我国北方地区也近100种(24)。现存的紊蒿属紊蒿、蒿属莳萝蒿组的大花蒿、大籽蒿、雅库特蒿、苏联小蒿等一年生植物是残留的第三纪泛北极区“古特有种”，这些一年生种类由于生命周期与生活周期短，种的传播与迁移速度慢，因而分布区扩展不大，仍留在亚洲北部地区，从一年生原始种类中分化、衍生出的多年生植物，其生命周期长，适应性也强，因而分布区扩展范围也大，常形成连续分布，如“亚洲温带地区连续分布”或“欧亚地区连续分布”，分布区最大的是北温带广布种，如黄花蒿及横跨“欧亚——北美”的洲际间断分布的种，如冷蒿、北艾蒿、中亚苦蒿、东亚球蒿、北艾、星蒿及田野蒿、龙蒿等。

第三纪中、后期以后，特别是第四纪，蒿自然群在冰川作用下，引起

较大规模的迁移，在迁移中又分化，衍生出不少新的种和属。当时迁移路线大致有如下3条：（1）向西迁移的“西行线”，这是从亚洲北部起源中心向西跨过乌拉尔山及乌拉尔河，进入东欧平原到西欧，部分种类经过中亚地区到欧洲（图12(1)）。在冰川作用下，其中少数种类向西南迁移，经小亚细亚半岛或比利中斯半岛到地中海沿岸，再到非洲北部，如蒿属的黄花蒿、星蒿和北艾等，冻川后退时，有的种向北后退，分布到北欧地区，如星蒿，有的种则进入阿尔卑斯山较高的海拔地区，如田野蒿山区变种 *Artemisia campestris* Linn. var. *alpina* DC. 及欧洲亮蒿 *A. nitida* Bertol. 等，其中还有不少种又经过欧洲扩展到当时与欧洲连在一起的北美洲东部，甚至极少数种还跨过密西西比河分布到北美洲的中部、中西部及东南部，如中亚苦蒿、黄花蒿、北艾蒿、东亚球蒿、北艾、星蒿和薄叶蒿 *A. tilesii* Ledeb.(30、37、50、52) 等，这些种起源于亚洲北部，在植物区系学中多数构成“欧亚草原植物区系成分”的种类，从“西行线”迁入北美洲西部，构成“北大西洋间断分布”或“地中海间断分布”或“欧亚——北美（东部）洲际间断分布”。应该特别提及的是中亚苦蒿成“欧亚——北美（东部）洲际间断分布”，该种在我国新疆西部的新二台、巩留、霍城、昭苏等县，海拔1100—1800米的次生阔叶林——新疆野生的野苹果 *Malus sieversii* (Ledeb.) Roem.、野杏 *Prunus armeniaca* Linn.、樱桃李 *P. cerasifera* Ehrhart、核桃 *Juglans regia* Linn. 等的林缘，林中空地或山坡上仍有分布10)，这也说明本种植物在第三纪中、后期，从起源中心入侵到当时逐渐后退，而残留在亚洲中部的原始林地区，而现在在新疆仍和这些残留的阔叶林混生在一起。（2）从亚洲北部起源中心向东迁移的第二条线——“东行线”，沿这条线迁移的植物种类相对比“西行线”耐干旱，而且系统发育较进化，这些种类是经过亚洲中部及当时稍比现在略为干燥的西伯利亚至远东(12、26、51)，再经过当时曾与亚洲有过接触的北美洲西部的古大陆(13、51)，及现在的阿拉斯加，进入北美洲的北部、西北部以及西部，留居在西半部较干旱的地区（图12(2)）。这条“东行线”较长，蒿自然群植物通过长途跋涉的迁移，加以北美洲西部南北走向的山脉，在第四纪冰川袭击下，无屏障可挡，毁灭了许多种类，以后北美洲中部气候也经过干湿交替变化，因此，现在留存在北美洲的种类不多，冰后期西伯利亚地区出现严寒和相对湿润的气候(13、26、51)，也毁灭了许多耐旱的种类，以致出现一些

---

10) 见作者采自新疆的植物：林有润74250、74311、74901、74669，74114等是。

属（组）如蒿属的龙蒿组及亚菊属和绢蒿属等，成为现代“欧亚（或中亚）——北美（西部）洲际间断分布”(30、37、50、52)。在这些植物种类中，有构成“欧亚草原植物区系成分”与“古地中海荒漠、半荒漠植物区系成分”，后者如绢蒿属等，该属向东迁移到北美洲西部，个别种如海岸绢蒿 *Seriphidium maritimum* (Linn.) Poljak. 也向西扩展到大西洋东岸及地中海沿岸地区。当“劳亚古陆”上“欧亚板块”与“北美板块”断裂开以后，植物分布区产生隔离，这使蒿属龙蒿组部分种类和亚菊属及绢蒿属植物在中亚与北美西部平行发展，随着气候干旱化(13、26、51)及环境荒漠化，植物也逐渐向耐干旱的灌木状的生活型演变(13、19、24、26、27、51、52、119、120)，并分别在两大陆上分化，衍生出许多不同的种或区域性的特有种。栉叶蒿属和喀什菊属为后出现的稍进化的类型，向东、西方向扩展不大，仅从起源中心略向南扩展至亚洲中部，现仅见于苏联南部、中部及我国西北省区与内蒙古的荒漠、半荒漠与草原地区，极少数种也分布到我国西南中、高海拔地区(22、23、120)。

从上述“西行线”与“东行线”分布区扩展的种类看，后者扩展的进化类型较前者多，从地质年代看，“劳亚古陆”的亚洲东北部与北美洲西部仅有过接触，但是欧洲西部与北美洲东部大陆一直到第三纪末还是相接在一起(13、19、26、51)，而且当时还是湿润或半湿润的环境，比较原始的种类一直沿着“西行线”扩展到美国东部，而“东行线”的环境当时处于相对干旱的时期，后分化出的耐干旱、也稍进化的植物沿“东行线”扩展速度较快，但是由于亚洲北部与北美洲第四纪气候都有过明显的干湿交替变化，以及亚洲东部与北美洲大陆接触时间也较短(13、26、51)，因而现在留存在“东行线”上的种类相对比“西行线”上的种类少，并且扩展到北美洲西部的种类也少。（3）第三条线是从起源中心向亚洲中部、东部、南部迁移——“南行线”（图12(3)），这条线比较复杂，蒿自然群少数原始种类是在第三纪末气候变迁时向南迁移，而大部分种类则是在第四纪冰川作用下向南扩展(13、51)。在这条“南行线”中，除少数种沿“西行线”向西南迁向西亚、南欧及地中海地区外，其余多数种类经亚洲中部与东部向南迁移，并在我国境内从东北向西南形成规则的“三斜带型”密集带谱的分布。

第一条，从内蒙古东部大兴安岭（或自苏联外兴安岭及日本、朝鲜的北部），经华北北部，华中西部山区，至西南横断山脉的东部地区为一斜线，从这条斜线向西至中亚及帕米尔——阿赖山脉以东地区为“第一斜带

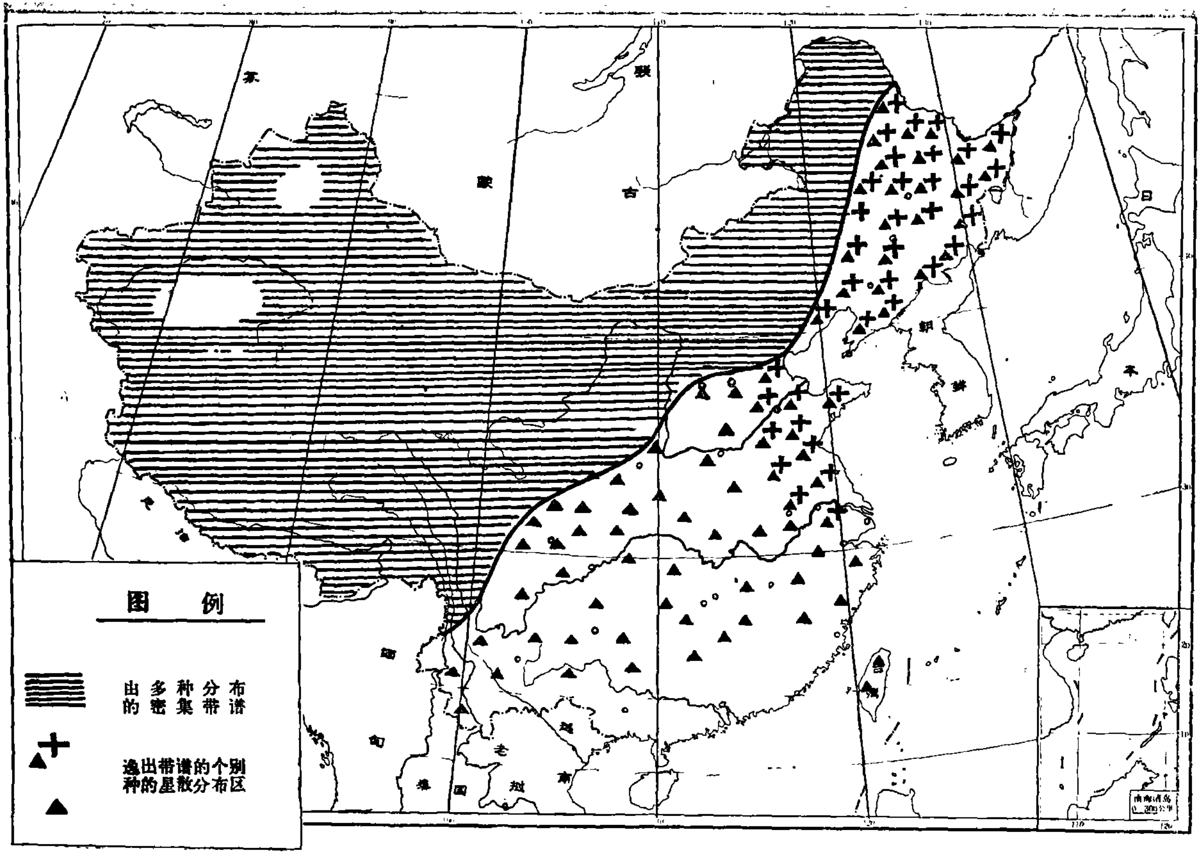


图 13 我国蒿自然群 Gres Artemisiae 分布图之一——第一斜带“密集带谱”。（邓盈丰、林有润绘）

密集带谱”（图13），这与我国植被区划中的“森林草原”、“草原”、“半荒漠草原”及西南地区的“高山灌丛草原、“草甸草原”等近于吻合。蒿自然群中比较原始的种类与耐干旱、寒冷的种类，都是沿这条带谱迁移与扩展分布区，如紊蒿属、百花蒿属、蒿属莳萝蒿组、艾蒿组和龙蒿组、画笔菊属、女蒿属、线叶菊属以及栉叶蒿属植物等，这些植物中除第三纪“古特有种”外，多是“欧亚草原植物区系成分”，紊蒿属及百花蒿属植物在这带谱中，分布区扩展不大，仅见于蒙古和我国华北、西北地区(22、24)；蒿属莳萝蒿组植物随着冰川作用而向南迁移，冰川后退时，则进入西南高海拔地区，该组仅少数种向东逸出，分布在这带谱外的东部地区，如大籽蒿及莳萝蒿 *A. anethoides* Mattf. 等，分布到我国东北，另外，还有2种是狭域分布的特有种，即产江苏北部及山东东部沿海一带的海州蒿 *A. haichowensis* Chang(24、39)及产台湾北部的玉山艾 *A. niitakayaensis* Hayata(80)，艾蒿组中除广布种黄花蒿分布遍及全国外，白莲蒿也向东逸出这带谱，分布到长江下游及东部省区，其余种都分布在这带谱内；龙蒿组大都分布在这带谱内，从我国北方到西南诸省区的干旱及半干旱地区广为分布，但是由于在这带谱内受山脉、河川、砂漠及草原、戈壁等不同环境的互相相镶、切割，许多种在这带谱内成块状分布，因而不同地区却分布不同的种或不同的地理小种，而邻近地区常出现不同的替代种，如耐干旱的盐蒿 *A. halodendron* Turcz. ex Bess.(1、7、120)，分布苏联西伯利亚东部，蒙古及我国内蒙古；向南分布内蒙古南部的有乌丹蒿 *A. wudanica* Ling et Wang，黑沙蒿 *A. ordosica* Krasch.，(1、24)向西北省区逐渐为圆头蒿 *A. sphaerocephala* Krasch. 及准噶尔蒿 *A. songarica* Schrenk. 所代替(24)；青藏高原地区有藏岩蒿 *A. prattii* (Pamp.) Ling et Y. R. Ling 和日喀则蒿 *A. xigazeensis* Ling et Y. R. Ling 等(23、24)，这些也是盐蒿的替代种，另外，龙蒿在我国新疆及蒙古西部还有2变种——龙蒿新疆变种 *A. dracunculus* Linn. var. *turkestanica* Krasch. 及龙蒿杭爱山变种 *A. dracunculus* Linn. var. *changaica* (Krasch.) Y. R. Ling (*A. changaica* Krasch.)(24)，龙蒿在青藏高原的替代种为藏龙蒿 *A. waltonii* J. R. Drumm. ex Pamp. 及康马蒿 *A. kamarensis* Ling et Y. R. Ling(23、24)。逸出这带谱分布的如茵陈，产我国东部与东南沿海地区及朝鲜、苏联和日本，产台湾高山地区的特有种有台湾高山艾及细叶山艾，这可能是原始种在第三

纪上新世末之前11)扩展到台湾后，由于地理隔离而逐渐分化出适于半湿润与半干旱地区生长的替代种。单种属画笔菊属是西藏中南部高寒地区的特有属，也是次生的略为原始的属；女蒿属分布区与蒿属龙蒿组及绢蒿属分布区相仿佛，也成“欧亚——北美（西部）洲际间断分布”，在我国分布北方及西南省区；线叶菊属分布我国东北及苏联外兴安岭、蒙古，向东逸出带谱可分布到朝鲜北部；栉叶蒿属冰期时向南迁移，并在我国青藏高原与云南西部高山地区衍生出西藏栉叶蒿与云南栉叶蒿等替代种。

第二条，自内蒙古东部大兴安岭，向西南经华北北部、华中西部，至横断山脉西部地区为另一斜线，在这斜线以东至东部与南部滨海地区为“第二斜带密集谱”（图14），与我国植被区划中的“东部森林带”以及“西南垂直带”中的“中、低海拔森林地区”近于吻合，在这斜带内分布着蒿属艾组、腺毛蒿组、白苞蒿组及牡蒿组植物，石胡荽属也分布在这带谱内，这些植物都喜欢生长在湿润或半湿润地区，其分布区的扩展与收缩与冰川作用时森林分布区的进退联系在一起，除腺毛蒿组外，其余种类多是构成“亚洲东部森林植物区系成分”的植物，极少数为“欧亚草原植物区系成分”的植物，这些种现代仍分布在林缘、林中空地、路边及田野等地区，其中分布北方的种类，其植株上的毛通常较多，特别是总苞片上毛多，分布南方种类的总苞片毛少或无毛，特别是蒿属白苞蒿组的总苞片全为膜质、白色、无毛的小苞片所组成，显然这是向南扩展分布区时在南方衍生出的喜欢温暖湿润及低海拔地区生长的类型；另外腺毛蒿组植物是在这带谱内的低纬度、高海拔、日夜温差大的西南山区分化、衍生并发展起来的类型，现大多分布在这地区，构成典型的“横断山脉——喜马拉雅森林植物区系成分”12)，的植物种类之一。在这带谱中的艾组与牡蒿组植物是比较活跃的类群，自东北至西南，常出现许多不同的近亲替代种，包括替代变种或亚种与地理小种，如北艾在欧洲，亚洲北部与北美洲北部温带、寒温带地区常见分布，我国也见于新疆，该种向亚洲南部扩展分布区时，逐渐衍生出的替代种或地理小种较多，如白叶蒿 *A. leucophylla* Turcz. ex C. B. Clarke (24)，分布苏联、蒙古及我国北部地区；野艾蒿、艾蒿、蒙古蒿、歧茎蒿 *A. igniaria* Maxim. 和红足蒿 *A. rubripes* Nakai (1,24)，从我国东北沿东部、中部省区分布，秦岭一带分布有秦岭蒿 *A. qinlingensis* Ling et Y. R. Ling (24) 等，秦岭以南有魁蒿、印

11）台湾省与中国大陆在第三纪上新世末还相连接在一起的(13)。

12）“Hengduanshan——Himalayan forest subkindom”，昔称“中国——喜马拉雅”区系成分（Sino-Himalaya forest subkindom）。

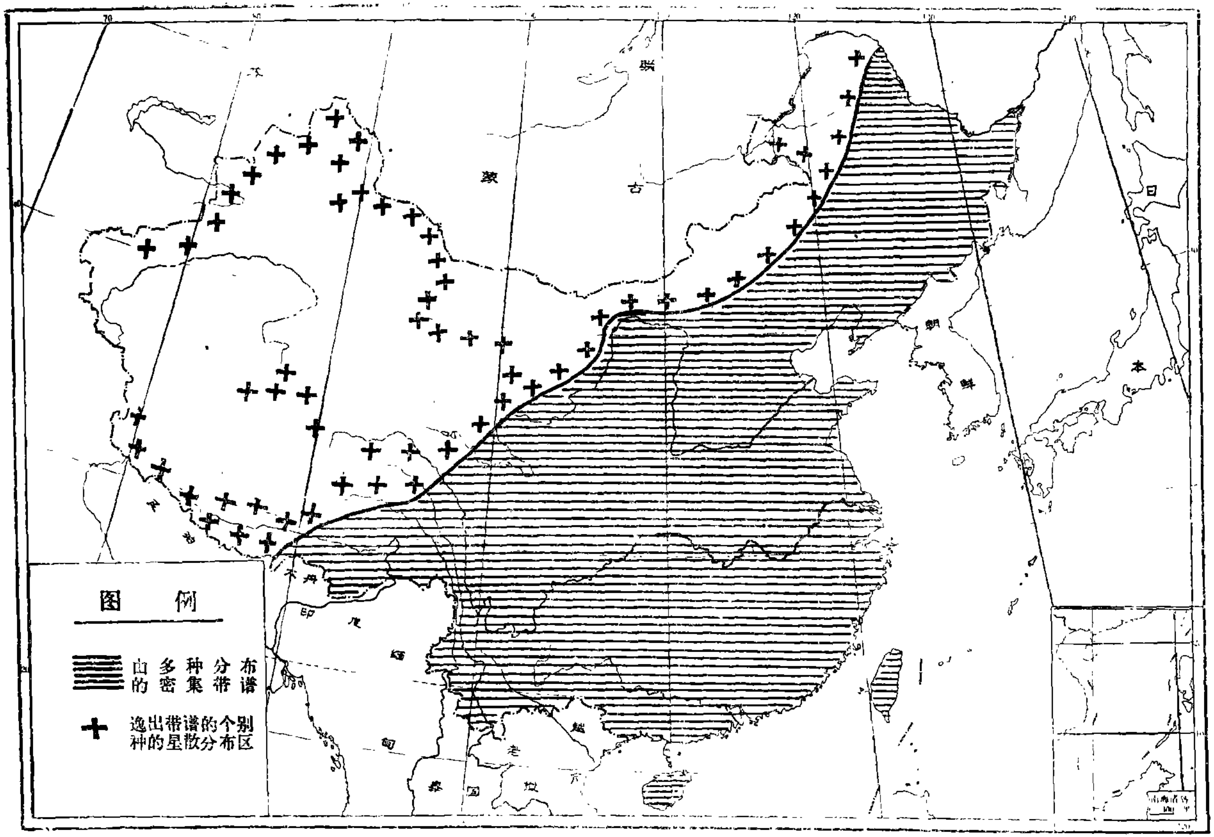


图 14　我国蒿自然群 Gres Artemisiae 分布图之二——第二斜带“密集带谱”。（邓盈丰、林有润绘）

度蒿等；而在川、滇、藏地区分别为小球花蒿*A. moorcroftiana* Wall. ex DC.、灰苞蒿、云南蒿*A. yunnanensis* J. R. Jeffrey ex Diels及西南圆头蒿*A. sinensis* (Pamp.) Ling et Y. R. Ling (1,23,24) 等；向南亚及东南亚国家逐渐为印度蒿、缅甸蒿*A. burmaniaca* Pamp.、爪哇蒿*A. javanica* Pamp. (24) 所代替，个别种还分布到当时为"冈亚纳古陆"的大洋洲。分布北美洲除北艾（原变种）以外，还分化出*A. douglasiana* Bess., *A. lindleyana* Bess., *A. ludoviciana* Nutt. (30,37,50,52) 等地理小种或替代种。牡蒿组所出现的替代现象也很明显，如在我国东北与苏联东部有滨海蒿*A. littoricola* Komar. (24)；在我国东北南半部及朝鲜、日本逐渐过渡为东北牡蒿*A. manchurica* Komar. (24)；黄河流域为南牡蒿*A. eriopoda* Bge. (1,24)；从黄河流域到长江中下游及台湾分布着牡蒿*A. japonica* Thunb.，到西南各省区为小花牡蒿*A. parviflora* Buch.-Ham. ex Roxb. (24)；海南岛出现的是海南小牡蒿*A. hancei* (Pamp.) Ling et Y. R. Ling (*A. hallaisanensis* Nakai var. *hancei* Pamp.，和牡蒿细裂叶变种*A. japonica* Thunb. var. *angustsissima* (Nakai) Kitam. (24)，后者原记载分布于朝鲜南部，我国山东及海南岛也有分布，这可能是冰后期残留的种，星散分布于上述地区。华北、华中地区分布的牛尾蒿及华北米蒿*A. giraldii* Pamp. (24)，在西南省区的替代种（或变种）分别为牛尾蒿微毛变种*A. subdigitata* Mattf. var. *thomsonii* (Pamp.) S. Y. Hu及错那蒿*A. conaensis* Ling et Y. R. Ling (23,24)，上述两组植物中有少数种逸出这带谱向西分布，如小球花蒿与灰苞蒿向西分布到我国西藏西部与印度北部的局部地区，而蒙古蒿、白叶蒿等，不但分布东北、华北地区，而且也逸出这带谱，星散分布到西北与西南省区的局部半湿润地区。

在这斜带内的我国西南山区，是第四纪冰川作用最少，影响最小的地区，冰期时，冰层复盖不厚或范围不大，甚至有的地方没有被冰川所复盖，蒿自然群不少种类迁移到这地区免受冰川的危害，冰后期后退北方或迁往高海拔地区，如大花蒿、大籽蒿冰期前迁移到这地区，冰后期向高海拔地区迁移，在第四纪时还在这地区从"第三纪古特有种"中分化出少数抗生理干旱的、属于次生的原始类型的种，如垫型蒿、藏白蒿*A. younghusbandii* J. R. Drumm. ex Pamp. (24) 与冻原白蒿*A. stracheyi* Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke (24) 等，这些种

头状花序大型，花构造近似大花蒿与大籽蒿，但习性是粗根型、半灌木状甚至为垫状型的植物，另外这地区艾蒿组、艾组、龙蒿组植物也分化出许多种，包括区域性的青藏或川滇的特有种，有 30 多种，除上面列举的许多替代种外，常见的还有绒毛蒿 *A. campbelii* Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke 及二郎山蒿 *A. erlanshangensis* Ling et Y. R. Ling (24) 等多种。因此我国西南山区既是“第四纪冰期蒿自然群植物的避难所”（Refuge），而且也是冰后期该群植物残遗种和次生原始种的“次生起源中心“与”发展中心（图12）。

第四纪喜马拉雅山仍在波动中 (15、19、51)，在冰川作用下，第三纪迁入喜马拉雅地区的植物，除少数迁至南方或低海拔的谷地外，大部分种类被毁灭了 (13、51)，冰后期才逐渐恢复，除少数泛北极区的“第三纪古特有种”如大花蒿与大籽蒿外，还有些属于“欧亚草原植物区系成分”、第四纪冰期的残遗种，如细裂叶莲蒿 *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess.(24) 等原始类型以及区域性特有的“青藏高原植物区系”、唐古特地区成分，如臭蒿 *A. hedinii* Ostenf. 及纤杆蒿等，这些种从北方迁入喜马拉雅地区，分布在3,500米以上地区，另外起源于我国西南山区“次生起源中心”的“横断山脉——喜马拉雅森林植物区系成分”以及少数“亚洲东部森林植物区系成分”的植物，如蒿属腺毛蒿组植物及部分艾组植物等，这些是从我国西南迁移入喜马拉雅地区，并分布在3,500米以下地区，少数种也分布到3,500米以上地区。第四纪冰后期在这地区还从上述成分中分化、衍生出不少区域性的（青藏或喜马拉雅地区）特有种，如康马蒿、错那蒿、垫型蒿、藏白蒿、冻原白蒿、绒毛蒿、及藏沙蒿 *A. wellbyi* Hemsl. et Pears. ex Deasy (23、24) 等（详见《西藏植物杂志》蒿属部分），这些种多分布在中、高海拔地区。其中不少种还从“次生的起源中心”与“发展中心”经喜马拉雅地区向西亚与南亚的阿富汗、伊朗、印度、巴基斯坦及尼泊尔扩展分布区、如垫型蒿、冻原白蒿、臭蒿等，因而我国西南山区及喜马拉雅地区构成了独特的‘冰前期残遗种与冰后期新衍生的种’、‘第三世纪“古特有种”与第四世纪新迁入或新分化的次生原始或进化的种类’“共居”的地区。从垂直分布看，第三纪或第四纪初出现的相对原始的种，多分布在偏中、高海拔地区，而后出现的进化种类与次生的原始种类，多偏于相对较低的海拔地区，极少数分布到略偏中、高海拔地区。

石胡荽属也分布在这斜带内，可能原始种起源于蒿属艾蒿组，该属在热带地区分化出5种，当“冈瓦纳古陆”的大洋洲与南美洲与“劳亚古

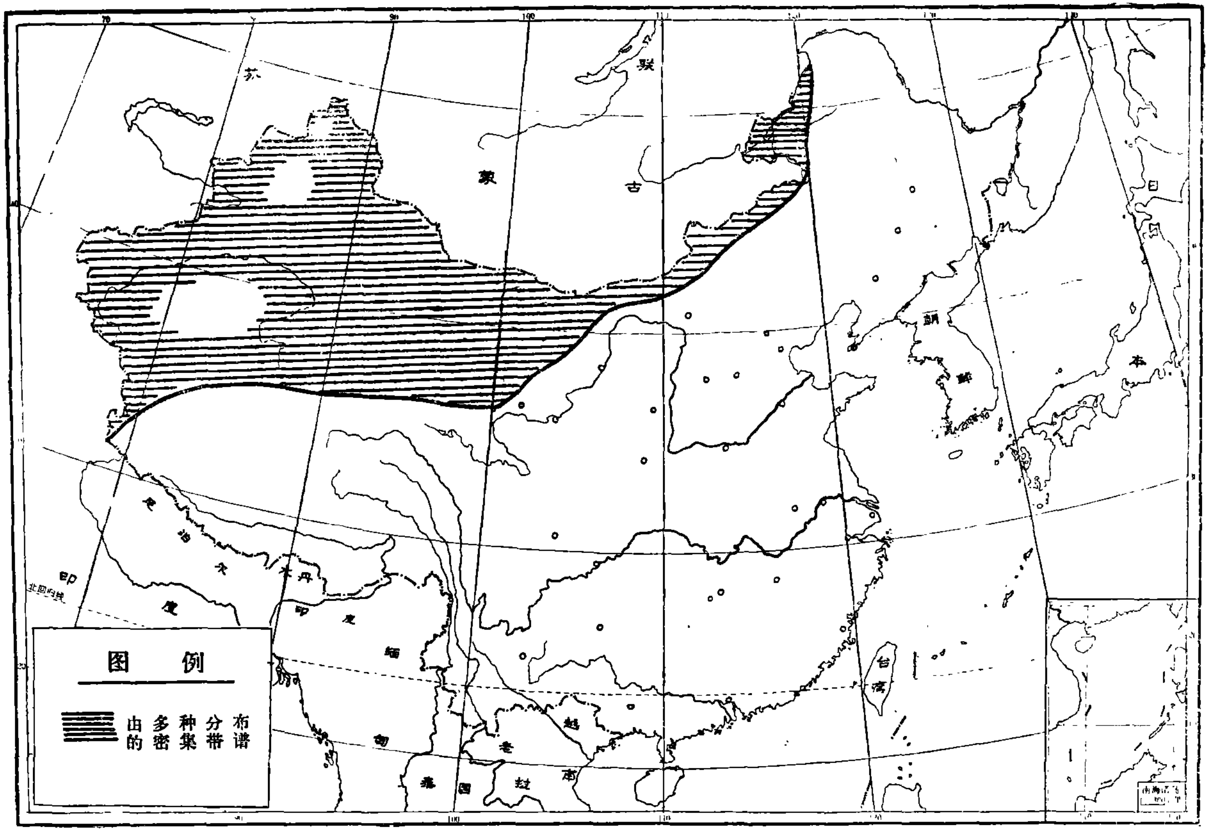


图 15 我国蒿自然群 Gres Artemisiae 分布图之三——第三斜带“密集带谱“（邓盈丰、林有润绘）

陆”的亚洲南部、东南部相接一起时，该属扩展到大洋洲、以后再扩展到南美洲智利，因而成为“亚洲（南部、东南部）——太平洋地区（大洋洲与南美洲的西部）”的洲际间断分布，冰后期该属植物个别种、如石胡荽 *Centipeda orbicularis* Lour. 向北后退，分布到亚洲东部温带地区。

第三条，从内蒙古、宁夏、甘肃、青海四省区的西部，即从阴山北部，经贺兰山西部，向西南经昆仑山中段至西藏西北部地区，在这斜线以西，包括上述省区及新疆并到苏联中亚地区为“第三斜带密集带谱”（图15），这与我国植被区划“新、蒙、青荒漠、半荒漠地带”近于一致，在这斜带内除了分布着耐干旱的蒿属球蒿组外，由于这地区主要受“亚洲荒漠、半荒漠区系”成分的影响，因而构成了“古地中海荒漠、半荒漠植物区系成分”的绢蒿属与喀什菊属的现代分布中心。H. M. Hall—F. E. Clements (52) 以及 G. Hegi (59) 都认为在中亚与北美两地区的绢蒿组 *Artemisia* Linn. Sect. *Seriphidium* Bess.（=绢蒿属 *Seriphidium* Poljak），是不同起源的，他们认为产北美洲的绢蒿组（属）植物是起源于蒿属艾蒿组的 *Artemisia bigelovii* A. Gray，先演化形成 *A. tridentata* Nutt.，再分化为其他的种，同时他们还认为产亚洲的绢蒿组（属）是起源于蒿属莳萝蒿组的 *A. alba* Lobelii Gams。作者认为上述学者都忽视了这样的事实，即两大陆上绢蒿属植物虽远隔大陆重洋分布，但从形态结构、习性、生境要求却如此一致，这些如果不是同出一源的话，上述特征的同一性是无法解释的，作者认为两大陆上的绢蒿属植物，其祖先无疑是同源的，可能地史上早在第三纪末，蒿属艾蒿组原始种从亚洲北部迁移到古地中海东北部地区时分化衍生出现今的绢蒿属的原始植物，以后再向东扩展到北美洲西部地区。第三纪地下孢粉材料还证明在古地中海东北部地区，该属与许多柔荑花序类的木本植物如胡桃科、壳斗科、桦木科、榆科以及少量藜科植物生长在一起 (13,114)，说明当时这地区是半湿润或中生的环境，但正向半干旱过渡，第四纪以后由于地理隔离及气候变迁、而形成现代绢蒿属隔洲相望的“欧亚（中亚）——北美（西部）洲际间断分布”，冰后期这属植物在两大陆上平行发展，现存美国的 *Seriphidium tridentatum* (Nutt.) Ling et Y. R. Ling 及 *S. tripartitum* (Rydb.) Ling et Y. R. Ling 与分布中亚地区的 *S. junceum* (Kar. et Kir.) Poljak. 与 *S. junceum* var. *macrosciadia* (Poljak.) Poljak. 实际是替代种（或变种）。

H. M. Hall—F. E. Clements 还认为产美洲的蒿属绢蒿组的祖先

种是 *Artemisia bigelovi* A. Gray (52)，乍看起来，本种是艾蒿组与绢蒿组的过渡种，头状花序有时有雌花，有时无雌花。这可能是进化还不十分彻底或是进化逆转的现象，类似例子也见于产亚洲其他种类中，如短裂蒿 *A. brachyloba* Franch.、中亚旱蒿 *A. marschalliana* Spreng. 就是既象艾蒿组、又似龙蒿组的植物，类似例子不胜枚举。

蒿自然群植物在冰川作用下，向南扩展分布区，冰川后退以后，部分种类退到山区，分布在不同海拔地区，甚至少数种类在山区出现垂直分布的连续替代现象，迁移中原始的种通常退到高海拔山区，低海拔地区逐渐为后出现和相对进化的种类所占领 (23、24)，如在“第二密集带谱”中的我国西南山区蒿属植物垂直分布情况即是如此，但是在分布区南部边缘，冰后期山区出现某些种后退时，有时低海拔地区却为冰后期出现的次生的原始类型所占领，这现象不但见于我国西南山区的“第三纪古特有种”与“次生的原始种”的分布，而且也见于东北与西北及东南山区该群某些种的分布，作者曾观察到：在东北长白山自然保护区附近，海拔 600 米以下地区分布着宽叶山蒿 *Artemisia stolonifera* Maxim.、蒌蒿 *A. selengensis* Turcz. ex Bess. 及东北牡蒿 *A. manchurica* Komar. 其性状比在长白山中部的白山站，海拔 1100 米处分布的大籽蒿、野艾蒿及长白蒿 *A. pronutans* Kitag. 进化，而宽叶山蒿、野艾蒿及长白蒿特征略近似，这可能是分布不同海拔地区的近亲替代种。东部和南部出现的艾组、白苞蒿组及牡蒿组都生长在低海拔的丘陵、山坡、田边与路旁，垂直替代不明显。分布台湾的蒿属，除广布种黄花蒿以外，与我国东南以及中部各省共有的种，还有细叶艾 *A. feddei* Lévl. et Vant.、蒙古蒿、魁蒿、印度蒿、奇蒿、牡蒿、茵陈等。显然在上新世末前、即未出现台湾海峡前，上述种已扩展到台湾，分布在低海拔地区，第四纪以后台湾岛与大陆产生地理隔离，因而在台湾山区单独分化出许多特有的种类，如莳萝蒿组的玉山艾，艾蒿组的山艾 *A. kawakamii* Hayata，艾组的雪山艾 *A. tsugitakaensis* (Kitam.) Ling et Y. R. Ling (*A. niitakayamensis* Hayata var. *tsugitakaensis* Kitam.)，台中艾 *A. batakensis* Hayata (24、80) 及龙蒿组的台湾高山艾、细叶山艾等，这些是“次生的原始种”都比在台湾与大陆共同分布的种后出现，而且多分布在海拔2500—3800米之间，稀少分布在 2,500 米以下地区。绢蒿属少数种类冰后期退向帕米尔——阿赖山区、阿尔泰山区以及昆仑山区，在昆仑山前山地带、海拔2000米处以及在帕米尔——阿赖山区分布的昆仑绢蒿 *Seriphidium rhodanthum* (Rupr.) Poljak. 和分布帕米尔——阿赖山脉

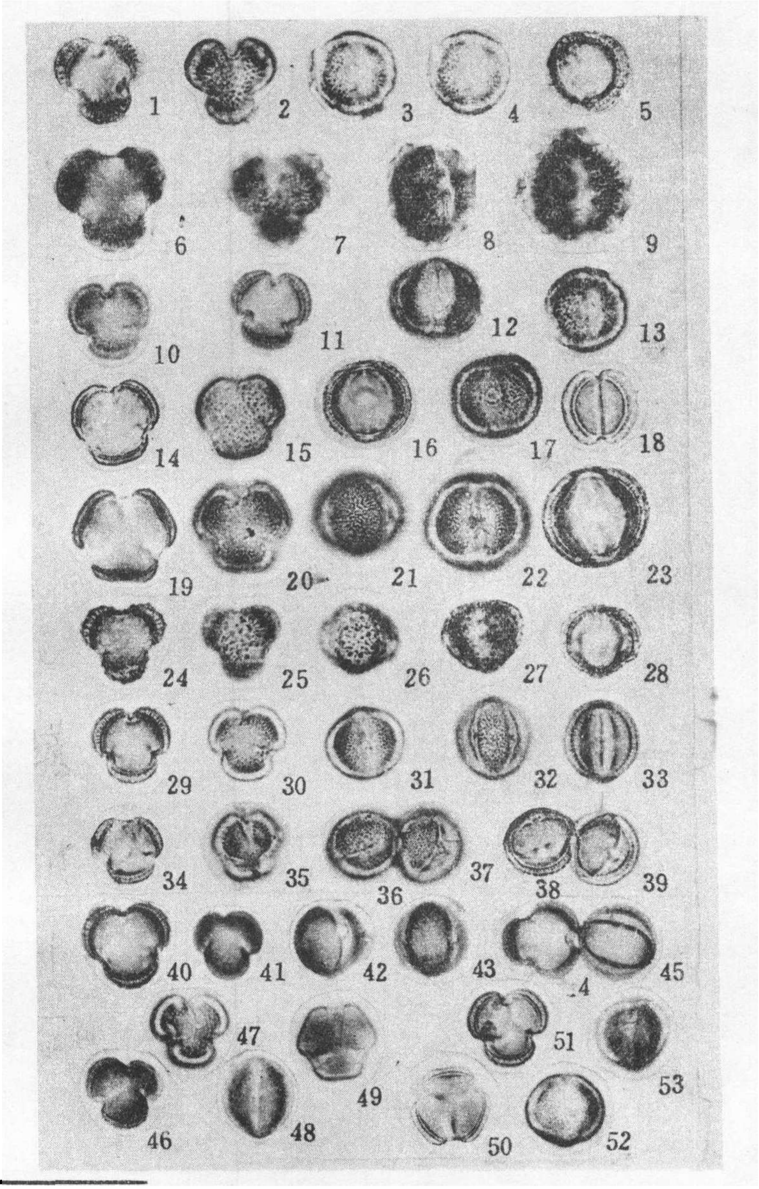
及西藏地区的短叶绢蒿*S. brevifolium* (Wall.)Ling et Y. R. Ling、光叶绢蒿*S. aucheri* (Boiss.) Ling et Y. R. Ling以及阿尔泰山区的球序绢蒿*S. lehmanianum* (Rupr.) Poljak. 等，这些种都比分布中亚地区多数种类原始。

（四）

随着近代科学的发展，植物细胞学、遗传学、植物化学及孢粉学的研究，为植物种的系统演化提供了一定的佐证，不少学者都把染色体看成与植物进化有密切的关系，并认为“多倍体系列中染色体数目最小的种通常就是原始的种”(12)。有的学者还指出“造成多倍体现象是原始种在扩展分布区时与外界生态环境作用，引起染色体突变的结果”(8、12、29)。还有的学者认为植物“原始与进化类型在染色体的数目上时常是明显的反映出来了”(9、12)。但是对于比较进化的菊科春黄菊族，特别是该族蒿自然群其染色体的数目却找不到属与属之间以及属下的亚属或组及各种之间从原始到进化的依据，因为这类群大多数植物的染色体$n=9$，$2n=18$，极少数种$2n=36$、54或90(43、44、60、84、102)。在这族的其他自然群的属中，绝大多数种也是$n=9$，$2n=18$，山芫荽$n=10$，$2n=20$，而菊属、菊蒿属及山芫荽属极少数种的$2n=54$、90(同上)，说明从染色体数目看上述属之间分化的时间相差并不十分远，内在联系还比较密切的缘故。但是现代的孢粉形态的研究，对蒿自然群的进化与发展却提供了一定的佐证材料（表2，照片）。

蒿自然群各属的花粉多为椭球形至扁球形，极面观为圆球形，具三孔沟，外壁厚，可分为三层，壁外纹饰细刺状或颗粒状(17、25、65、105)。从沟孔形态、外壁三层的分化及纹饰变化多少可以看出蒿自然群各属之间或属下亚属与各组之间的关系。

亲蒿属花粉的沟孔明显，沟深陷，孔口内溢，边缘啮烂状，外壁外层特厚，纹饰具密而短的刺，有网纹〔照片(1—5)〕与蒿属原始种的花粉接近。百花蒿属与亲蒿属的花粉区别是：纹饰刺密而突出〔照片(6—9)〕，从花粉形态也看出这两属之间是相对孤立的类型。蒿属各组花粉粒的共同特征是：三孔沟、沟孔明显，近沟处壁突然变薄，或逐渐变薄，外层壁三层分界均明显，外壁外层明显，纹饰均有小刺，然而莳萝蒿组花粉粒的外壁外表层比内层清晰，表现相对原始的特征。艾蒿组、艾组花粉粒的外里层都厚，



照片2 蒿自然群 Gres Artemisiae 代表属、种花粉形态图：1—5. 紊蒿 Elachanthemum intricatum(Franch.)Ling et Y. R. Ling; 6—9. 百花蒿 Stilpnolepis centiflora(Maxim.) Krasch.; 10—13. 白莲蒿 A. gmelinii Web. ex Stechm.; 14—18. 蒙古蒿 A. mongolica Fisch. ex Bess.; 19—23. 腺毛蒿 A. viscida Pamp.; 24—28. 白苞蒿 A. lactiflora Wall. ex DC.; 29—33. 牡蒿 A. japonica Thunb.; 34—39. 喀什菊 Kaschgaria komarovii (Kraseh.) Poljak.; 栉叶蒿 A. neopallasia pectinata (Pall.) Poljak.; 46—49. 东北蝈蒿 Seriphidium finitum (Kitag.) Ling et Y. R. Ling; 50—53. 苏联白蒿 S. leucodes (Schrenk.) Poljak。（梁元徽、梁琪芳摄）。

表2　**蒿自然群各属花粉形态比较：**

分属名称		沟孔特征	极面观	外壁三层	纹饰
紊蒿属		沟孔明显，沟深陷，孔口内溢或不规则，边缘嚼烂状。	极面观圆形，3裂片，边缘成弧形。	外壁外层特厚，被层明显。	被层上具密而短的小刺，被层下基柱构成网纹。
百花蒿属		沟孔明显，孔口嚼烂状。	3裂片	外壁外层特厚。	具明显突起的小刺。
蒿属	莳萝蒿组	沟孔明显，	3裂片，每裂片具小刺4—5枚，极区极小。	外壁三层明显，外表层比内层清晰　曲率不大。	有小刺。
	艾蒿组	沟孔明显，3—4孔沟，多为3孔沟，少数有合沟现象。		外壁三层清晰　外里层特厚，曲率大。	退化为短小的小刺。
	艾组	沟孔明显。	极区极大		退化为短小而稀少的小刺。
	腺毛蒿组	沟较宽，深凹，孔边中间多缢缩，长方形或亚铃形。	极面观3裂片圆形，裂片边缘平直或略凹，近沟边有孔处有不规则凸起。	外壁三层清晰　外层厚。	具极微小的小刺。
	白苞蒿组	沟较浅，孔清晰，近圆至椭圆形。	极面观3裂片近于钝圆三角形，裂片成半月形。	外壁外层远厚于内层，被层不明显。	具稍粗短而明显的小刺。
	龙蒿组	沟孔明显。		外壁三层清晰　外表层曲率大。	具稀疏的小刺。
	牡蒿组	沟狭长，深，孔长方形或不规则，边缘不整齐。	极面观3裂片圆形，裂片边缘呈半月形。	外壁三层明显，被层清晳。	具极小的小刺，有细网纹饰。
喀什菊属		沟孔明显，但沟较浅，孔表面具膜。	极区较小。		具极短小退化的小刺。
栉叶蒿属		同艾蒿组	极面观3裂片圆形，极区较小。	外壁三层明显，外里层与内层更清楚，外层与内层同等曲率弯曲。	具小颗粒状的纹饰。
绢蒿组		沟孔明显，沟较宽。	极面观3裂片边缘稍平直。	外壁三层不明显，内层较外层薄。	具棒状纹理。

说明这二组的花粉区别不大〔照片(10—18)〕；腺毛蒿组的花粉粒外壁外层也厚，但外里层稍薄，而且沟较宽，深凹，孔边中间多缢缩等，说明某些特征表现出次生的原始性，某些特征则较为进化〔照片(19—23)〕；白苞蒿组的花粉粒沟浅，孔清晰，外壁外层远厚于内层，纹饰小刺比其他各组都明显〔照片(24—28)〕；龙蒿组、牡蒿组花粉粒的纹饰小刺都不明显，说明这二组较上述各组进化，特别是牡蒿组花粉粒的沟较长，而且深，孔边缘不整齐，壁外有细网纹饰等区别于上述各组〔照片(29—33)〕。喀什菊属近似于艾蒿组，纹饰有退化小刺，沟孔明显，但沟浅窄，极区小〔照片（34—39)〕。栉叶蒿属近似于蒿属艾蒿组，但外壁的外里层与内层更清楚，纹饰颗粒状〔照片(40—45)〕，与艾蒿组既有联系，又有不同，可能是从艾蒿组分化出的属，但分化出的时间还不长的缘故。绢蒿属与蒿属比

较，差别明显，外壁三层不明显，内层较外层厚，有棒状纹理〔照片(46—53)〕，显然不同于蒿属，也说明这属是较早分化出并演化为相当进化的类型。

从植化研究的初步成果看，春黄菊族中聚乙炔类化合物(polyacetylenes)、黄酮类(flavonoids)及倍半萜内酯类化合物(sesquiterpenes)等成分，在阐明该族若干属的分类及系统演化等方面多少有一定的指导意义(60)，例如在该族略为原始的类群——春黄菊亚族若干属及菊亚族中的母菊自然群的属和菊蒿自然群及蒿自然群中部分略为原始的属与组，含有略为简单的化学结构及低分子量的化合物，如内酯类以及由烯属酸类与醇类结合而成的酯类、黄酮醇甙和单萜类化合物等，而菊蒿自然群中略为进化的属与翅果自然群的山芫荽属及蒿自然的绢蒿属等，则含有化学结构略为复杂的倍半萜内酯及分子量较高的黄酮类及聚乙炔类化合物等，而这些略为进化的种类的化学结构与前面列举的略为原始的种类所含的化学结构在植物演化上多少有一定的关系。

再从倍半萜内酯化学结构看蒿属各组的进化关系是：从艾蒿组进化为艾组，再到绢蒿组(即绢蒿属)；另外还从艾蒿组进化为龙蒿组；而莳萝蒿组若干原始的种，如大花蒿、大籽蒿及中亚苦蒿等，其内酯的化学结构均较其他组种类的内酯的化学结构简单，而这几种所含内酯的化学结构与艾蒿组的内酯的化学结构多少也有演化上的关系。

此外，该族分布北美洲及非洲地区的属、种，其化学结构多少比分布欧亚地区的属、种的化学结构复杂，从系统演化看，分布北美洲及非洲的种是从古地中海区西北部，即第三纪欧洲西南部起源的属、种迁移到北美洲及非洲后进一步分化、衍生的后裔，因而这些属、种比现分布欧亚地区的属、种较迟出现，所以这二大陆上的属、种比分布欧亚大陆上的属、种可能略为进化些（详见主要参考书60，第32章）。

结论

蒿属是菊科一大属，它与邻近的10个属构成菊科春黄菊族、菊亚族下一自然群——蒿自然群。该群植物起源中心在亚洲北部（亚北极地区）中生或半湿润的森林草原环境，现代分布中心是欧亚及北美洲的温带、寒温带地区，可能最原始的种在第三纪中期前后出现，从向日葵族中已灭绝了的原始种，进化为近似“母菊植物型”的原始植物，再演化为蒿自然群的

原始的种。

这群进化主枝上的原始种类是蒿属、蒿亚属下的莳萝蒿组，另一进化分枝上的紊蒿属也是原始的属。前者头状花序虽已分化为异形花，但雌花花冠仍近似两性花的花冠，为瓶状，先端4—3裂，花序托有托毛；后者头状花序未分化为异形花，这二属（组）原始种的头状花序大，半球形，花多数，两性花都仅外层孕育、内层花来不及开花受粉就已结束了生命或生活周期，上述种类中最原始者是一年生草本植物，可能从原始的一年生草本——残留的泛北极区的“第三纪古特有种”，演化为多年生草本或半灌木及小灌木，以后少数从多年生草本演化为进化类型的一年生草本。

在进化主枝上从莳萝蒿组进化为无托毛类的艾蒿组及其他组和其他的属；而在紊蒿属的分枝上也分化出另一原始的单种属——百花蒿属。艾蒿组头状花序略小，球形、卵球形、稀少半球形、雌花花冠喇叭状或近狭管状，顶端3(－2)裂，花数量已有减少的趋势，叶的裂片为狭线形或栉齿形；从艾蒿组（部分也从莳萝蒿组）进化为艾组，这组头状花序多为长椭圆形、椭圆形或长卵形，雌花花冠狭管状，先端（3—）2裂，花数目仅（30—）20—10朵，叶为宽裂片型，或叶宽大不分裂；灰蒿组是本属中头状花序排成伞房状的总状花序的组，其他特征同艾蒿组；腺毛蒿组的祖先种可能在我国西南低纬度、高海拔、日夜温差大的山区里，从艾蒿组或艾组植物中的原始种类衍生的、适于这地区生长的类型，茎、枝、叶及总苞片被腺毛或粘毛；而白苞蒿组的总苞片全部进化为膜质、白色、无毛的类型，显然这是在南方衍生的适于低纬度、低海拔、温暖、湿润地区生长的类型。另外在龙蒿亚属内还应将两性花的退化子房通常不存在，叶为宽裂片型或叶匙形、仅顶端有浅裂齿，分布湿润、半湿润地区的种类，从龙蒿组中分出，另立为牡蒿组，狭义的龙蒿组两性花退化子房通常存在，叶的小裂片狭线形或叶披针形、不分裂或偶间有2—3裂，分布干旱地区。原球蒿属头状花序在叶腋密集成复头状花序，并在茎上成穗状排列，其他特征同龙蒿亚属龙蒿组，因而归这亚属下另立一球蒿组，取消球蒿属的名称。

亚菊属、画笔菊属、女蒿属、喀什菊属、线叶菊属、栉叶蒿属及石胡荽属等，可能都是从活跃的艾蒿组中原始种类演化的，前5属头状花序都排成伞房花序，说明祖先种是与菊蒿自然群中原始的种杂交后衍生的种，因而花序排列近似于菊蒿自然群，上述各属特征虽然各不相同，但其主要的特征如花药顶端附属物尖三角形，瘦果无明显肋和棱及无冠状冠毛等，仍是蒿自然群的范畴。绢蒿属可能从艾蒿组中原始种演化的，是该自然群最进化的属，

头状花序花减少为（10—)8朵以下，且离心开放，多闭花受粉，雄蕊顶端附属物进化为线形或披针形，总苞片增至4—7层等区别于其他各属。该属头状花序虽然为同形花，但与紊蒿属及百花蒿属相比是截然不同的类型。

蒿自然群植物在迁移、扩展分布区时分化、衍生出许多新的类群，当北半球气候暂时稳定成带时，原始种类迅速向周围、特别是向西或向东迁移，在造山运动引起气候变迁以及冰川作用下，则向南迁移。向西迁移的“西行线”是从起源中心经欧洲到北美洲东部；“东行线”则从起源中心经西伯利亚及阿拉加斯到北美洲西部，除广布种外，其中不少种类成“欧亚——北美洲际间断分布”、“北大西洋间断分布”或“地中海间断分布”，这些种类的植物区系成分有泛北极（亚北极）的“第三纪古特有种”或属于“欧亚草原植物区系成分”的属与种，还有少量为“古地中海荒漠、半荒漠区系成分”的属与种；“南行线”中除部分种类向西南迁移到西亚、南欧及地中海地区外，大多数种类从起源中心向亚洲中部、南部、东南部迁移，这条迁移线较复杂，既有残留的“第三纪的古特有种”又有冰后期的新衍生种，在冰川前进与后退时，不少种也徘徊在亚洲北部地区，因而这地区形成蒿自然群的现代分布区的“密集中心”。沿“南行线”扩展分布区的种类，恰在我国境内从东北向西南形成规则的“三斜带型”密集带谱的分布；第一条，从内蒙古东部斜向西南经华北北部、华中西部至横断山脉东部，在这斜线以西至新疆为“第一斜带密集带谱”，分布有原始而耐干寒的种类，植物区系成分有“第三纪的古特有种”、“欧亚草原植物系成分”的属与种；第二条，从内蒙古东部斜向西南到横断山脉东部，在这斜线以东至沿海地区为“第二斜带密集带谱”，分布着喜湿润的、构成“亚洲东部森林植物区系成分”的属与种，属于这成分的蒿自然群的种类都是伴随森林的后退而前进，现多分布在林缘，林中空地或路旁，另外还有部分属于“横断山脉——喜马拉雅森林植物区系成分”的属与种，多分布在我国西南山区；第三条，自内蒙古东部，经华北北部、陕、甘、宁、青西部到西藏的北部在这斜线以西至新疆，这是“第三斜带密集带谱”，分布着耐干旱和属于“古地中海荒漠、半荒漠植物区系成分”的属与种。

我国西南山区在第四纪冰期时迁入不少蒿自然群的种类，冰后期得到发展，从残遗种中衍生出一些适于这地区生长的新的类群，因而这地区既是蒿自然群的“第四纪冰期植物避难所”又是次生的原始种类的“次生起源

中心”与冰期残遗种的“发展中心”。第四纪喜马拉雅地区仍在波动中，因而构成这地区蒿自然群种类及区系成分的复杂性，这地区既有从北方迁入的“第三纪古特有种”、“欧亚草原植物区系成分”的属与种，也有从我国西南地区迁入的“横断山脉——喜马拉雅森林植物区系成分”与少数属于“亚洲东部森林植物区系成分”的属与种，此外还从上述成分中分化、衍生出不少耐生理干旱的区域性的特有种，因而这地区既有“次生的原始种”，又有相对进化的种，而且上述种类中不少种也以“次生起源中心”与“发展中心”经喜马拉雅地区向亚洲的西部与南部扩展分布区。

Abstract

This review is a report on the system of the genus *Artemisia* Linn. and the relationship with its allies, which include the genera *Elachathemum* Ling et Y.R. Ling, *Stilpnolepis* Krasch., *Ajania* Poljak., *Ajaniopsis* Shih, *Hippolytia* Poljak., *Kaschgaria* Poljak., *Filifolium* Kitam., *Neopallasia* Poljak., *Centipeda* Lour., *Seriphidium* Poljak. etc. These genera have been composed into a natural group——Gres *Artemisiae*, Whereas、the original centre of the group occurred in the mountain regions of N. Asia, the forest-grassland region, nearly by the middle of Tertiary Period. However, the present centre of the geographic distribution has been in the N. Eurasia (incl. C. Asia and Siberia of USSR, N. and W. China and Japan), but the mass centre——N. Asia. Furthermore, from this time on more species, especially some of the *Artemisia* Linn. have extended toward Europe, N. America, S. Asia, Asia Minor and Africa or to S. America.

If possible, the primitive species of the Gres *Artemisiae* are that the heads are greater and its forms are semispherical, then the totals of flowers in the heads are over 40—100, but the central flowers of the head are sterile(absorption)、So that at present time the genus *Elachathemum* Ling et Y. R. Ling and Sect. *Absinthium* DC. of *Artemisia* Linn. are possibly the most

primitive in the group, not being the Sect. *Abrotanum* Bess.,. which had been opinions of H. M. Hall-F. E. Clements and G. Hegi, or the Sect. *Artemisia*, seperating from the Sect. *Abrotanum* Bess. by Poljakov. The former is a primitive of the branch of development in relative phylogenetic line, but the latter is a primitive of the stem of development in relative phylogenetinc line. From that have developed the intermediate and the advanced Sect. of *Artemisia* Linn. and the other Genera of the group at the ancer age. (fig. 3 and 4).

The heads either in *Elachanthemum* Ling et Y. R. Ling or in Sect. *Absinthium* DC. of *Artemisia* Linn. are greater than the others and the forms are the semispherical, the totals of flowers in the heads are the most (over 40—100) in the group. In *Elachanthemum* Ling et Y. R. Ling all of the heads are homogamous,but the central flowers are sterile (absoption), the receptacles are convex and semisphercal. In Sect. *Absinthium* DC. of *Artemisia* Linn., even if, the outerflowers are females, but the forms of corolla are similar to the inner tubular flowers—disk flowers, the corolla tooth are 4, having been evoved from inner tubular flowers. The forgoing two genera, especially the *Artemisia* Linn. at Tertiary were recognized as having been derived from the ancestral genus,dead species of"Matricaria——form," which was one most similar to the species of the genus *Matricaria* Linn. From the *Elachanthemum* Ling et Y. R. Ling developed the *Stilpnolepis* Krasch. and from Sect. *Absinthium* DC. arose the Sect. *Abrotanum* Bess. Sect. *Artemisia* and from the ancestor species of the active Sect. *Abrotanum* Bess. and Sect. *Artemisia* developed the other Sect. and the other Genera (fig. 3 and 4). It is nacessary to show the structure of the heads of the *Seriphidium* Poljak. In which the heads is already centrifugal inflorescence, the flower totals are rare (less than 8) and bracts 4—7 seriate. So the genus is different from the others (centripetal).

Habit in this group is a very peculiar condition in evolution. Perhaps, the annual plants are the most primitive, which usually have a greater head and totals of flowers up to hundred in the head, for the habit could easily respond to the bad environment at ancient time around the local centre. Of course the preennials, subshrubs and shrubs occurred at later time. There were less totals of flowers and inhabited in more southern regions or into the grassland and the desert or moist region of N. Hemisphere. Just a limited annual species of *Artemisia* Linn., such as *A. macilenta* Krasch. and *A. edgeworthii* Balakr etc. are very advanced derived from the perennials at later time.

The situation of evolution has been possibly assumed on the following basis:

Heads greater and semispherical—→smaller and spheri cal or ovate—→narrow elliptic.

With a greater totals of flowers (over 40—100) in the head, and the heads homogamous, centripetals and inner flowers sterile—→many totals of flowers and heads heterogamous —→with several flowers (<10)in head, all of them fertile and the head centrifuge.

The heads with a long peduncle and solitarily attached to the tops of the branch and stem—→with a limited peduncle or peduncle absent i. e. inflorescence raceme or spike—→compound raceme (panicle).

In heterogamous heads all of the outer and disk flowers fertile—→outer flowers fertile and disk flowers sterile.

The corolla of outer flower as a cup with 4—3 toothed —→narrow tubular with (3—)2 toothed or truncate and retuse.

Bracts 3—4 seriate, the inner bracts nearly as long as the outer—→3—4 seriate, but imbricate, the outer shorter than the inner—→4—7 seriate, the inner twice or three times as long as the outer.

The receptacle convex, bigger and semispherical, with hairs or naked⟶the receptacle minut, convex or flat.

Appendage at anther-tip obtuse⟶acute⟶lanceolate or linear.

Achene bigger, obligue obovate or cylindric,at the top with an unequal corolliform margine⟶obovate or ovate, none corolliform margine⟶small, subcompressed obovate or ovate.

Habits annuals⟶perennials or subshrubs, shrubs⟶annuals (rare).

Leaves pinnatisect, segments linear and slender⟶pinnatifid, segments ovate, lanceolate, pectinate or entire.

In Gres *Artementsiae* the evolution of the species or the giving birth to species pr henus were accompanied with the migration of the species at ancient age. At that time from original centre into another area migrated the species of Cres *Artemisiae*. There were 3 important lines.

The 1st. Western direction, some ancient species of *Artemisia* Linn. were across the Ural Mts. and the Ural River to Europe and from which gradually trended toward E. America. A part of species from Europe or W. Asia throughout Asia Minor to Africa, such as *Artemisia vulgaris* Linn., *A. annua* Linn., *A. absinthium* Linn., *A. abrotanum* Linn. etc. and *Seriphidium maritimum* (Linn.) Poljak. to the sea-coast of Mediterranean Sea and Atlantic Ocean of Europe.

The 2nd. Eastern direction, throughout Siberia and Far East into W. America—some species of *Artemisia* Linn., *Ajania* Poljak. and *Seriphidium* Poljak., but the siccative species died out in Siberia and Far East in the Ice age of Quaternary Period, so at present time a lot of species have been discontinuous in distribution between the continents of Asia and N. America and there are a few vaccarious species in these two continents.

The 3rd. Southern direction, there were 3 lines too. One should pay attention to 3 oblique lines, in fact it is a mass distributing zones (or region) in China with neighbouring states;

The 1st. mass zones, it's from Neimengu (Hsingan Mts.) running obliquely throughout N. China to E. Henduan Mts., by the Western region of the line to the Pamir-Alai Mts. have distributed the *Elachanthemum* Ling et Y. R. Ling, *Stilpnolepis* Krasch., *Artemisia* Linn. (Sect. *Absinthium* DC., Sect. *Abrotanum* Bess. and Sect. *Dracunculus* Bess.), *Ajaniopsis* Shih, *Hippolytia* Poljak., *Filifolium* Kitam., and *Neopallasia* Poljak. etc. A limited species have just been distributing across the area to the eastern part of the line, such as *Artemisia sieversiana* Ehrh. ex Willd., *A. anethoides* Mattf., and *A. gmelinii* Web. et Stechm. *Filifolium sibiricum* (Linn.) Kitam. having been distributed to N.-E. China, or to N. Japan, and E.-S. USSR. Besides, *Artemisia haichowensis* Chang—by the sea-side of N. Giangsu-Sandung. However, all of the others are in the mass distributing zones.

The 2nd. mass zones, from the Hsingan Mts. along the 1st. line, throughout N. and W.-C. China, but into the W. Hegduang Mts. By the Eastern part of the line to the sea-side have been distributed *Artemisia* Linn. (Sect. *Artemisia,* Sect. *Viscidipubes* Y. R. Ling, Sect. *Albibractea* Y. R. Ling and Sect. *Latilobus* Y. R. Ling) and *Centipeda* Lour. A few species of them are across the zones to the Western part of the line, such as *A. mongolica* Fisch. ex Bess. and *A. leucophylla* Turcz. ex Bess. into the local region of N.-W. China, on the other hand, *A. moorcroftiana* Wall. ex DC. and *A. campbelli* Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke have been distributed into the W. Himalayan Mts.

The 3rd. mass zones, from the Western part of Neimengu, Gangsu, Qinghai and W. Kunlun Mts. to C. Asia of USSR, in whose western region have occupied only a lot of an inconsiderable species of *Artemisia* Linn.,but it's as a chief area of the genus *Seriphidium* (Bess.) Poljak., Singkiang there are about 20 species and in C. Asia of USSR there are over go species. Only a species of them—*S. finitum* (Kitag.) Ling et Y. R. Ling was to the Neimengu.

Perhaps, in S.-W. China (Yunnan, Keichow, Szechuan and E. Xizang) there was the refuge of Gres *Artemisiac* in Ice age of Quaternary Period, into Himalayan Mts. and neighbouring states some primitive endemic species migrated from the original centre at Teriary Period such as *A. macrocephala* Jacquem. and *A. sieversiana* Ehrh. ex Will., However, there has been a second original centre and the development centre after Ice age at Quaternary Period, some new species, i. e. all species of Sect. *Viscidipubes* Y. R. Ling and some species of the other Sect.—*A. minor* Jacquem. ex Bess., *A. youngusbandii* Drumm. ex Pamp., *A. stracheyi* Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke, *A. wellbyi* Hemsl. et Pears. ex Deasy etc., migrated into W. or S. Asia States.

At present time the materials of the Geography, Chemistry, Chromosomes, Paleobotany, especialy the morphology of pollen, more or less have given the evidence showing the System of the genus *Artemisia* Linn. and the relationship with its allies (fig. 13). Such as in *Elachanthemum* Ling et Y. R. Ling and Sect. *Absinthium* DC. of *Artemisia* Linn. the outer layer of the grain of pollens is as well as in Gen. *Matricaria* Linn., The furrow membranes aren't overlapping along their mergines. In *Stilpnolepis* Krasch. the spine vestiges are bigger, others are small or absent. Except Sect. *Albibractea* Y. R. Ling. the grains of *Kaschgaria* Poljak. and *Neopallasia* Poljak. are similar to the grains of Sect. *Abrotanum* Bess. of *Artemisia* Linn. but in *Seriphidium* Poljak. the furrow membranes are slightly overlapping.

主要参考文献

1. 中国科学院北京植物研究所主编，1975年，中国高等植物图鉴，第四册，（菊科部分）。
2. 中国科学院华南植物研究所编辑，1974年，海南植物志，第三卷，（菊科部分）。
3. 孔昭宸等，1976年，北京一亿多年来植物群落的发展和古气候的变迁。《植物分类学报》第14卷，第1期。
4. 孔昭宸等，1977年，滇东黔西第四纪古植物的发现及其对植物群和古气候的初步探讨。《中国第四纪冰川地质文集》。
5. 石铸，1978年，画笔菊属，中国菊科的一个新属。《植物分类学报》第16卷，第2期。
6. 石铸，1979年，太行菊属——中国菊科植物一新属。《同上》，第17卷，第3期。
7. 刘慎谔等，1959年，东北植物检索表。
8. 史旦宾斯 G. L. 著，复旦大学遗传学研究所译，1963年，植物的变异和进化。
9. 江汉石油管理局，1976年，江汉盆地白垩——第三纪孢子花粉化石。《江汉石油技术情报》。
10. 吴普（魏）等述，孙星衍、孙冯翼（清）辑，1955年重印，神农本草经。
11. 吴其濬（清），1919年版，植物名实图考。
12. 吴鲁夫 E. B. 著，仲崇信、张梦压译、1960年，历史植物地理学引论。
13. 吴鲁夫 E. B. 等，仲崇信等译，1964年，历史植物地理学。
14. 李时珍（明），1885年，本草纲目。
15. 宋之琛，1958年，甘肃酒泉第三纪红色页岩的孢子花粉组合及其在地质学和植物学上的意义。《古生物学报》，第6卷，第2期。
16. 宋之琛等，1964年，山东第三纪孢粉组合《中国科学院地质古生物研究所集刊》，第3号。
17. 宋之琛等，1965年，孢子花粉分析。
17. 沙菲尔 W. 著，付子祯译，1958年，普通植物地理学原理。
19. 克里什托弗维奇 A. A. 著，姚兆奇译，1965年，古植物学。
20. 林镕、张肇骞，1954年，中国植物科属检索表（菊科）《植物分类学报》第2卷，第4期。
21. 林镕，林有润，1978年，菊科一新属——紊蒿属。《同上》，第16卷，第1期。
22. 林有润，1980年，菊科栉叶蒿属小资料。《同上》，第18卷，第1期。
23. 林有润，1980年，西藏蒿属与绢蒿属的新分类群。《同上》，第18卷，第4期。
24. 林有润，1963—1968年，中国蒿属植物研究资料0001—1040页。（资料与手稿）。
25. 坡克罗夫斯卡娅 H. M. 著，王伏雄等译，1956年，花粉分析。
26. 坡克罗夫斯卡娅 И.M.，1954年，第三纪时期苏联境内植物群发展的几个基本阶段（根据孢子花粉分析的资料）《古生物学译丛》1955年，第2期。
27. 徐仁等，1958年，柴达木盆地第三纪沉积中的孢粉组合及其在地质学上的意义《古生物学报》第6券，第4期。
28. 裴鉴等，1959年，江苏南部种子植物手册。
29. 赫胥黎 J.主编，胡先骕等译，1964年，新系统学。

30. Abrams L. and perris R. S., 1960, Illustrated Flora of the Pacific States.
31. Bailey F. M., 1899, The Queensland Flora I.
32. Bentham G. et Hooker J. D., 1873, Genera Plantarum II.
33. Black J. M., 1965, Flora of South Australia IV.
34. Blatter E. , 1928, Beautiful Flowers of Kashmir.
35. Boerlage J. G., 1891, Flora Van Nederlandsch Indiae I,2(1).
36. Boissier E., 1875, Flora Orientalis III.
37. Briton N. L. and Brown H. A., 1898. Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions III.
38. Candolle De., 1837. Prodromus Systematis Naturalis VI.
39. Chang C. C., 1936. Contribution to the knowledge of Chinese Compositae. (Bull. Fan Mem. Inst. Biol. Bot. VII).
40. Cheeseman T. F., 1925. Manual of the New Zealand Flora.
41. Chen F. H., 1934. A Preliminary Study of the Compositae in Hopei Province. (Bull. Fan Mem. Inst. Biol. Bot. V.)
42. Clarke C. B., 1876. Compositae Indicae.
43. Dalington C. D. and Janaki E. K., 1885—1942. Chromosome Atlas of Cultivated Plants.
44. Dalington C. D. and Wylie A. P., 1945. Chromosome Atlas of Flowering Plants.
45. Degener O., 1946—1957. New Illustrated Flora of the Hawaiian Islands.
46. Drake M. E., 1903. Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar XXXVI(6).
47. Fiori A. 1921., Iconographia Florae Italicae.
48. Forbes F. B. and Hemsley W. B., 1886—88. Index Florae Sinensis. (Journ. Linn. Soc. XXIII).。
49. Gagnepain F., 1924. Lecomte H. Flore Generale de L'Indo-Chine III.
50. Gleason H. A., 1974. The New Britton and Brown Illustrated Flora of the Northeastern United States and Adjacent Canada III.
51. Good R., 1947. The Geography of the Flowering Plants.
52. Hall H. M. and Clements F. E., 1923. The Phylogenetic Method in Taxonomy. The North American Species of Artemisia, Chrysanthemum and Atriplex.
53. Handel-Mazzetti H., 1938. Compositae II. (Plantae Sinenses XXXII). (Med. Göt. Bot. Tradg. XII.).
54. Hara. H. 1966. The Flora of Eastern Himalaya.
55. ——— , 1971. The Flora of Eastern Himalaya, Second Report.
56. Harvey W. H. and Sonder O. W., 1894. Flora Capensis III.
57. Harvey W. H., 1838. The Genera of South African Plants.
58. Hemsley W. B., 1902. The Flora of Tibet or High Asia. (Extr. Soc. Journ.

————Bot. XXXV.).

59. Hegi G., 1928. Illustrierte Flora Von Mittel-Europa VI (1—2).

60. Heywood V. H., Harborne J. B. and Turner B. L., 1977. The Biology and Chemistry of the Compositae II.

61. Hitchcock C. L., Cronquist A., Ownbey M. and Thompson J. W., 1955. Vascular Plants of the Pacific Northwest.

62. Hoffmanns O., 1889. Compositae in Engler. A. und Prantl, K. 1897. Die Naturlichen Pflanzenfamilien IV(5).

63. Hooker J. D., 1881. The Flora of British India III.

64. Hu S. Y., 1965. The Compositae of China. (Quart. Journ. Taiwan Mus. XVIII.).

65. Huang T. C., 1972. Pollen Flora of Taiwan.

66. Hulten E., 1930. Flora of Kamtchatka and the Adjacent Islands IV.

67. ————, 1937. Flora of the Aleutian Islands and Westermost Alaska Peninsula.

68. Hutchinson J. and Malziel J. M., 1931. Flora of West Tropical Africa II(1).

69. Kihara H., 1952—53. Fauna and Flora of Nepal Himalaya I.

70. Kitagawa M., 1939. Lineamenta Florae Manshuricae(Report of the Institute of Scientific Research III, App. I.).

71. Kitamura S., 1937—1957. Compositae Japonicae.

72. ————, 1960. Flora of Afghanistan.

73. ————, 1964. Plants of West Pakistan and Afghanistan.

74. ————, 1968. Compositae of Southeast Asia and Himalaya I. (Act. Phytotax. Geobot. XXIII.).

75. Komarov V., 1930. Flora Peninsuiae Kamtschatika III.

76. Kurz S., 1877. Papers of Burmese Flora.(Journ. Asiatic Soc. Beng.XLVI.).

77. Lauener L. Z., 1976. Catalogue of the Names Pub. by H. Level. (Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. XXXIV(3).

78. Ledebour C. F., 1833. Flora Altaica IV.

79. ————, 1844—46. Flora Rossica II.

80. Li H. L., 1978. Flora of Taiwan IV.

81. Ling Y., 1934. Les Composees Chinoises de L'Herbier de L'Academie de Peiping (Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping II(10)) .

82. Linnaeus C., 1753. Species plantarum I—II.

83. ————, 1754. Genera Plantarum.

84. Löve A. and Love D., 1961. Chromosome Numbers of Central and Northwest European Plant Species.

85. Maximowics C., 1859. Primitiae Florae Amurensis.

86. Merrill E. D. 1923. An Enumeration of Philippine Flowering Plants III.

87. Nakai F., Flora Koreana 1911. (Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo.

XXXI.).

88. Noda M., **1971**. Flora of the N. E. Province (Manchuria) of China.

89. Ostenfeld C. H. and Paulsen O., **1922**. A List of Flowering Plants from Inner Asia VI(3). (in Hedin, S. Southern Tibet).

90. Ozenda P., **1977**. Flore du Sahara.

91. Pampanini R., **1927—1932**.Materiali per lo Studio delle Artemisie Asiatiche. (Nuov. Gicrn. Bot. It n. s. XXXIV, XXXVI, XXXIX.).

92. ————, **1931**. Artemisia in Smith H. Pl. Sinenses XXIV. (Act. Hort. Gothob. VI.).

93. Phillips E. P., **1951**. The Genera of South African Flowering Plants.

94. Post G. E., **1933**. Flora of Syria, Palestine and Sinai II.

95. Rechinger K. H., **1964**. Flora of Lowland Iraq.

96. Rouy G., **1903**. Flore de France. VIII.

97. Rydberg P. A., **1916**. North American Flora XXIV (3).

98. Small J. K., **1913**. Flora of the Southeastern United States.

99. Steyermark J. A., **1963**. Flora of Missouri.

100. Täckholm V., **1956**. Students' Flora of Egypt.

101. Torrey J. and Gray A., **1838—1840**. A Flora of North America I.

102. Tutin T. G. and al., **1976**. Flora Europaea IV.

103. Wight R., **1846**. Icones Plantarum Indiae Orientalis III.

104. Willis J. C., **1973**. A Dictionary of the Flowering Plants & Ferns.

105. Wodehouse R. P., **1959**. Pollen Grains.

106. Введенский А. И., **1962**. Флора Узбекистзна VI.

107. Ворощлов В. Н., **1961**. Растения природной флоры.

108. ————, **1966**. Флора Советского дальнего востока.

109. Грубов В. И., **1955**. Дополнения и исправления к "Конспекту флоры Монгольской Народной Республики" .

110. Крашенинников. И. М., **1946**. Опыт филогенетического анализанекоторых евразиатских групп рода Artemisia Linn. (Мат. Ист. и растит. СССР II. изд. АН СССР.)

111. ————, **1958**. Роль и значение ангарского флористического центра, (Мат. Ист Фл. и растит. СССР, III, изд. АН СССР.)

112. ————, **1946** Новый род грибы Anthemideae из Центральной Азий, (Бот. Мат. Герб. БИН АН СССР, IX.)

113. Крылов П. Н. **1949**. Флора Западной Сибири, XI.

114. Кутузкина Е. Ф. , **1964**. Сарматская флора Армавира, АН СССР, Палеоботаника, V.

115. Павлов Н. В., **1966**. Флора Казахстана IX.

116. Поляков П. П., **1955**. Два новых рода сем. сложноцветных (1. Ajania P. Pol., 2. Neopallasia P. Pol.) (Бот. Мат. Герб' Бот. инст. АН

СССР.XVII)

117. ————, **1957**. Новый родк Kaschgaria P. Pol. (Бот. Мат. Герб. Бот. инст. АН СССР. XVIII)

118. ————, **1957**. Краткий обзор нового рода Hippolytia P. Pol. (Бот. Мат. Герб. Бот. инст. АН СССР. XVIII.)

119. ————, **1961**. Материалы к систематике рода полынь Artemisia Linn. (Мат. фл. и растит. Казах XI.) ,

120. ————, **1961**. Флора СССР. XXVI.

121. Попов М. Г., **1959**. Флора средней Сибири II.

122. Степанов Е. Ф., **1962**. Растительность и флора хребта Тарбагатай.

123. Черепанов С. К., **1973**. Свод дополнений и изменений к "Флоре СССР."